5378
Thesis Amsterdam. 1921

DENERVATIE EN DEVASCULARISATIE VAN DE BLAAS BIJ KAT EN HOND.

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

H. P. WIJNEN.

LEESMUSEUM
AMSTERDAM

5378

LANE

MEDICAL LIBRARY

SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885

Gift of
Mr. William Wreden

DENERVATIE EN DEVASCULARISATIE VAN DE BLAAS BIJ KAT EN HOND.

LEESMUSEUM

DENERVATIE EN DEVASCULARISATIE VAN DE BLAAS BIJ KAT EN HOND.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS S. MENDES DA COSTA, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE, IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER UNIVERSITEIT OP VRIJDAG 10 JUNI 1921, DES NAMIDDAGS TE $4^1/_2$ URE, DOOR

HENDRIK PETER WIJNEN,
GEBOREN TE WELTEVREDEN.

LEESMUSEUM

AAN MIJNE OUDERS.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/denervatieendeva0000hpwi

Het voleindigen van dit proefschrift biedt mij de welkome gelegenheid U, Hoogleeraren, Oud-Hoogleeraren, Lectoren en Privaatdocenten, dank te zeggen voor de van U genoten opleiding.

In het bijzonder richt ik mijn dank tot U, Hooggeleerde VAN RIJNBERK, *Hooggeachte Promotor, voor Uwe buitengewoon aangename leiding. De hartelijke belangstelling, die ik daarbij tevens mocht ondervinden, wordt door mij bijzonder gewaardeerd. Van den tijd, welken ik in Uw laboratorium doorbracht, zal ik altijd een zeer dankbare herinnering behouden.*

Grooten dank ben ik U, Hooggeleerde VAN REES, *verschuldigd voor de welwillende hulp en steun, welken ook Gij mij verleendet.*

Hooggeleerde BOLK, *ook U ben ik in hooge mate erkentelijk voor de leiding, die U mij als assistent wist te geven. Het is wel door Uwen invloed, dat de lust tot wetenschappelijk onderzoek voor het eerst bij mij werd wakker geroepen. Ik zal dit steeds op hoogen prijs blijven stellen.*

Ook U, Hooggeleerde LANZ, *mijn dank voor de kennis, die ik tijdens mijn assistentschap, bij U mocht verwerven.*

En voorts dank ik allen, die wel zoo goed zijn geweest mij hunne hulp te verleenen bij de samenstelling van dit proefschrift.

INHOUD.

Blz.

VRAAGSTELLING 8

I. BLAASINNERVATIE 13

II. DENERVATIE VAN DE BLAAS.

a. Proefnemingen van von Zeissl, etc. . . . 17

b. Eigen proefnemingen 38

III. HISTOLOGISCH GEDEELTE 57

IV. SAMENVATTENDE BESCHOUWINGEN EN CONCLUSIES 61

LITERATUUR 73

VRAAGSTELLING.

De belangrijkste proefnemingen over de blaaswerking na zenuwdoorsnijding werden door VON ZEISSL, MÜLLER, ROITH en LEWANDOWSKY met SCHULTZ verricht. De uiteenloopende resultaten echter maakten het wenschelijk dit vraagstuk nogmaals te bestudeeren en nu de functie na te gaan van de blaas, ontdaan van alle zenuwelementen, voor zoover deze niet onmiddellijk tegen den blaaswand aanliggen.

Tevens bood zich hierbij een geschikte gelegenheid, om aan de gedenerveerde blaas te bestudeeren, wat er van de plaatselijke sympathische zenuwelementen overblijft.

HOOFDSTUK I.

BLAASINNERVATIE.

Men kan de zenuwen van de blaas in twee groepen verdeelen:
1°. de zenuwelementen, die in den blaaswand zelf liggen;
2°. de zenuwen, die naar de blaas toe loopen.

I. Zenuwen buiten de blaas.

a. Efferente zenuwen.

Deze kan men, naar de oorsprongplaats in twee groepen verdeelen. De eene groep ontspringt uit de bovenste lumbale zenuwen, door rami communicantes albi, die naar het lumbale gedeelte van de sympathische grensstreng gaan. Hieruit komen de nervi mesenterici inf., med. en sup. te voorschijn, die een synapsis hebben in het ganglion mesenterium inf., waar zij als praeganglionaire vezels eindigen. De postganglionaire vezels vereenigen zich tot de nervi hypogastrici. Deze doorloopen ononderbroken de plexus hypogastricus en eindigen in den blaaswand.

De andere groep ontspringt uit de 2de en 3de of 3de en 4de sacraalzenuwen, deze vezels vereenigen zich tot de nervi pelvici (Langley), n. n. splanchnici pelvis (Gaskell), n.n. erigentes (Eckhard) of n. n. sacrales.

Deze eindigen als praeganglionaire vezels in de plexus hypogastricus[1]), waaruit de postganglionaire vezels, die naar de blaas gaan, ontspringen.

b. Afferente zenuwen.

De sensibele blaaszenuwen loopen waarschijnlijk in de n. n. pelvici spinaalwaarts. Men onderscheidt vezels voor het spier- en vezels voor het slijmvliesgevoel.

II. Plaatselijke zenuwverzorging: juxta- en intramurale vlechten.

Bernheim[2]) beschreef de zenuwelementen in den blaaswand zelf. Naast de merglooze vezels, die dit orgaan innerveeren, vindt men bij den kikker een wisselend aantal merghoudende (tusschen 10 à 20); bij den salamander slechts enkele. Vervolgt men nu bij den kikker de merghoudende vezels, dan kan men twee soorten onderscheiden: Een deel verliest het myeline zoodra de vezels in de eerste spierlaag komen, waar zij een secundairen plexus vormen. Een ander deel van de merghoudende vezels dringt door de spierlaag heen en gaat eerst onder het epitheel in een secundairen plexus over. Deze laatste plexus onderscheidt zich niet alleen door de ligging, maar ook door de vezels van de eerste, want het merg houdt òf plotseling op, òf het is nog in den vorm van ronde en ovale korrels over een bepaalden afstand in de zenuwvezel te herkennen.[3])

---

[1]) Volgens anderen (Elliott en Gaskell) eindigen deze vezels, rami comm. albi, eerst in den blaaswand zelf, met een synapsis in de juxtamurale plexus.

[2]) Arch. f. Physiol. 1892. Suppl. p. 11.

[3]) Verg. Klebs, Zentralbl. f. d. medic. Wissensch. 1863 No 36.

Men kan dus den secundairen plexus onder het epitheel als sensibel, dien, welke in de spierlaag ligt, als motorisch beschouwen. Alle secundaire plexus bestaan uit langwerpige mazen, gevormd door lange protoplasma uitloopers, die in het knooppunt een kern hebben. Bovendien zijn de secundaire plexus nog door den samenhang met de tertiaire elementen gekenmerkt.

a. Secundaire en tertiaire sensibele plexus.[1])

De secundaire, sensibele plexus staat nu aan den eenen kant door vezels in verbinding met den primairen, merghoudenden plexus, waarin men grootere gangliëncellen vindt. Aan den anderen kant gaan zeer fijne verbindingsvezels naar stervormige cellen, waartusschen de tertiaire sensibele plexus gevormd wordt, die vlak onder het epitheel ligt. Ook is er een verbinding van den tertiairen plexus met den primairen door middel van fijne zenuwdraadjes.

b. Secundaire en tertiaire motorische plexus.

Men heeft hier een systeem van vezels, dat uit de secundaire plexus ontspringt en rechthoekig naar de spierbundels verloopt en deze ook kruisen. Aan de kruispunten geven deze zenuwen kleine vezels af, die parallel met de spierkernen loopen. Deze laatste fibrillen zijn tertiaire elementen, want zij zijn steeds kernloos en hebben in het verloop plaatselijke aanzwellingen; zij ontspringen steeds uit den secundairen plexus en nooit uit den primairen. Terwijl deze tertiaire uitloopers binnen den spierbundel loopen, komen hier en daar nog fijne vezels

[1]) Verg. Michailow, Arch. f. mikrosk. Anat. 71. 1907.

uit den secundairen plexus, die zich dan, meestal met een kleine driehoekige aanzwelling, tegen de eersten aanleggen.

Ook treft men nog een andere wijze aan, waarop de tertiaire elementen of terminale fibrillen uit de secundaire plexus ontspringen. Het kan ook zijn, dat de secundaire vezel dicht bij den spierbundel komt en zich hier in twee terminale takken splitst.

GAULE[1]) heeft nu, ten deele ook naar het voorgaande, een schema voor de locale reflexbaan opgesteld. Alle prikkels die de tertiaire sensibele plexus ontvangt, kunnen via de secundaire sensibele en primaire sensibele plexus spinaalwaarts gaan en dan weer langs de primaire, motorische vezel naar de secundaire motorische plexus voortgeleid worden en van hier langs de terminale fibrillen de spiervezels bereiken. Maar er is nog een tweede mogelijkheid, n.l. dat de prikkel in de primaire vezel langs een collateraal naar de secundaire motorische plexus loopt en aldus de spiervezels langs een locale reflexbaan bereikt.

---

[1]) GAULE, Arch. f. Physiol. 1892. Suppl. p. 29.

HOOFDSTUK II.

DENERVATIE VAN DE BLAAS.

a. Proefnemingen van von Zeissl; L. R. Müller; Lewandowsky en Schultz; Roith.

Na de zeer merkwaardige resultaten, die men in den loop der jaren gekregen had, zoowel bij physiologische proeven als bij anatomisch onderzoek van de zenuwen die de blaas innerveeren, drong zich de vraag op, welke reactie de blaas op den duur wel zou vertoonen, wanneer niet alleen de nervi pelvici, maar ook de nervi hypogastrici doorgesneden waren.

von Zeissl[1]) nam honden als proefdieren; deze werden met morphine genarcotiseerd en de buik werd onder antiseptische voorzorgsmaatregelen geopend. De nervus pelvicus evenals de nervus hypogastricus werden over een belangrijk stuk gereseceerd en de buik weer gesloten. Deze zelfde operatie herhaalde hij bij 8 mannelijke honden; 2 hiervan gingen enkele uren na de operatie dood; 6 proefdieren daarentegen doorstonden goed den ingreep en bij allen *behield de blaas zijn functie*. Na verloop van meerdere weken werd sectie

[1]) von Zeissl, Wiener klin. Wochenschr. 1896.

verricht, waarbij bleek dat alle motorische zenuwen van de plexus hypogastricus doorgesneden waren.

Deze proeven toonen dus aan, dat, analoog aan die van Ewald, waarbij na uitschakeling van het onderste thoracaal en lumbaalmerg, darm en blaas goed bleven functioneeren, de blaas, ook wanneer men de genoemde zenuwen voor een gedeelte exstirpeert, behoorlijk blijft functioneeren.

Hieruit volgt, dat òf de in de blaas aanwezige nerveuze apparaten, ook zonder impulsen van de nervi hypogastrici en pelvici, automatisch de blaaswerking kunnen regelen; òf dat de blaas nog van andere zijde geïnnerveerd wordt.

Met het oog op deze laatste mogelijkheid, heeft hij nu proeven opgesteld, waarbij de werking van prikkeling van de perifere stomp van de nervi splanchnici en vagi onderzocht werd. Volgens Pal kan men de longitudinale spiervezels van het rectum door prikkeling van de nervus splanchnicus tot contractie brengen. De proeven van von Zeissl over het effect van perifere vagus prikkeling, vielen zoowel met betrekking tot de detrusor als de sphincter van de blaas negatief uit. Eveneens bleef perifere splanchnicus prikkeling zonder effect, wanneer men de linker of rechter n. splanchnicus afzonderlijk prikkelde. Werden daarentegen gelijktijdig *beide* nervi splanchnici geprikkeld, dan ziet men *eerst* een contractie van de detrusor vesicae en wanneer deze enkele seconden (5″—10″) geduurd heeft, opent zich de sphincter, wat door uitstroomen van vloeistof uit de urethra waar te nemen is. Werden echter de beide nervi splanchnici gelijktijdig, maar na voorafgaande doorsnijding van linker en rechter nervus hypogastricus en pelvicus, ge-

prikkeld, dan had dit noch een contractie van de detrusor, noch dilatatie van de sphincter ten gevolge.

Deze proef leert dat alle impulsen, die van de nervi splanchnici naar de blaas gaan, eerst deze twee zenuwparen doorloopen moeten om eenig effect te geven.

Hieruit maakt von Zeissl verder de gevolgtrekking, dat de hypothese, waarbij men het behoud van de functie van de gedenerveerde blaas toeschrijft aan de autonoom werkende nerveuze apparaten in de blaaswand, de eenig te aanvaarden is.

Naar aanleiding van klinische waarnemingen deed L. R. Müller[1]) vijf jaar later uitgebreide proefnemingen. Hij gebruikte slechts jonge, krachtige honden van middelmatige grootte, als proefdieren, omdat het bij kleine individuen bijna onmogelijk is de conus terminalis uit de omgevende cauda-bundels vrij te maken.

Nadat den hond 50 m.gr. morphine subcutaan was ingespoten, werd het caudale gedeelte van de wervelkolom geschoren en de aether-narcose ingeleid, die zeer diep gehouden werd, totdat het ruggemerg doorgesneden was, dan is de narcose overbodig geworden, omdat het dier nu in het operatieveld anaesthetisch is. Het ruggemerg wordt op de gebruikelijke wijze blootgelegd. De diepe narcose vóórdat het ruggemerg doorgesneden wordt, is noodig, omdat anders de buitengewoon intensieve prikkeling een dermate zware „shock" geeft, dat deze den dood van het proefdier kan veroorzaken. Na exstirpatie van het ruggemergsgedeelte dat gewenscht wordt, werd de wond eerst gereinigd en dan de musculatuur

[1]) L. R. Müller, D. Zeitschr. f. Nervenheilkunde. 21.

over het ledige wervelkanaal gesloten; de huidnaad werd met jodoform-collodium bedekt. De hond wordt na de operatie, die gewoonlijk 2 uur in beslag neemt, in een mand met warme kruiken en dekens gelegd om zooveel mogelijk afkoeling te beletten. In de eerste dagen moet het dier zorgvuldig verpleegd worden om decubitus te vermijden, later is dit niet meer noodig omdat de hond zichzelf nu weer geheel schoon houdt. Wanneer alleen de conus geëxcideerd werd, waren de honden weer na enkele weken geheel vroolijk en bewogen zich volkomen goed op alle vier extremiteiten. Bij hoogere laesies van het ruggemerg sleepen de achterbeenen na.

Om nu de mictie en defaecatie nauwkeurig na te kunnen gaan, werden de dieren in een z.g. „ophangdoek" gebracht.

De volgende ruggemergsoperaties veroorzaakten behalve mictiestoornissen ook nog andere afwijkingen, welke niet in verband staan met het doel van dit onderzoek en die, hoe merkwaardig dan ook, hier toch buiten beschouwing moeten blijven, terwijl alleen die verschijnselen, voor zoover deze op de blaasfunctie betrekking hebben, zullen vermeld worden.

Experiment I. (vrouw. hond).

Hierbij werd de conus geamputeerd over een lengte van 15 mM. Gedurende de eerste dagen bestond er een paralyse van de achterste extremiteiten, die zich echter spoedig herstelde. De urine werd teruggehouden, zoodat de blaas uitgedrukt moest worden; af en toe was de mand, waarin de hond lag, nat. Door catheterisatie, verricht om de blaasfunctie beter te kunnen bestudeeren, ontstond een putride cystitis, waaraan de hond snel bezweek.

Experiment II. (vrouw. hond).

Een 12 mM. lang stuk van het onderste ruggemerg werd ter

hoogte van den 4den, 5den en 6den lumbaalwervel geëxstirpeerd. De blaas was groot en moest door mechanischen, uitwendigen druk op het abdomen ontledigd worden, wat gedurende 14 dagen noodzakelijk bleek te zijn. Een week daarna laat de hond urine loopen terwijl hij gaat zitten.

Er is *geen incontinentie;* met tusschenruimte van ongeveer 1 uur wordt urine geloosd, zonder dat het dier er de minste notitie van neemt, dit gebeurt meestal onder het loopen.

Wanneer de hond gedurende verschillende uren geobserveerd wordt, blijkt het dat kort voor een spontane mictie enkele druppels urine afvloeien, daarna echter komt de ontlediging in een krachtige straal. Tusschen de verschillende micties bestaat *geen incontinentie.* Na 4 maanden komt er nog steeds mictie, *zonder dat de hond er zich van bewust is.*

Uit bovenstaande experimenten blijkt dus, dat *de exstirpatie van het meest caudale ruggemergsgedeelte bij honden niet leidt tot verlamming van de blaasfunctie* (noch van het rectum).

Evenals bij menschen met laesie van de conus terminalis, komt het ook bij dieren aanvankelijk tot ischurie, d.w.z. een groote, goed uit te drukken blaas. Na enkele weken echter treedt weer de automatische functie in. Bij een bepaalde vullingsgraad komt de ontlediging van de blaas tot stand, hetgeen het proefdier niet waarneemt.

Experiment III. (mann. hond).

De wervelkolom werd geopend bij de drie laatste lumbale wervels en een $1^1/_2$ cM. lang stuk ruggemerg geëxstirpeerd.

Na 2 dagen: de blaas is groot en moet door druk op het abdomen ontledigd worden.

Na 6 dagen: de achterste extremiteiten sleepen bij het loopen na.

Na 12 dagen: de blaas is nog steeds sterk gevuld en moet meermalen daags uitgedrukt worden; laat men dit na, dan vloeit er telkens urine af.

Meer dan een maand is er verloopen na de operatie en nu is de blaas klein; bij snelle bewegingen loost de hond telkens een weinig urine. Willekeurig kan de hond geen urine loozen, wanneer hij daarvoor de typische houding aanneemt.

Drie maanden later wordt het overblijvende sacrale- en het grootste gedeelte van het lumbale merg geëxstirpeerd, ter lengte van 4.8 cM. De blaas vertoont geen nieuwe afwijkingen. Invoeren van den vinger in het rectum geeft urineloozing. Bij herhaalde, verschillende uren durende observatie werd nooit een spontane mictie opgemerkt. Werd de hond uit de mand opgetild, dan vloeide urine af, eveneens wanneer de hond blafte of zich levendig bewoog. In rust bleef de hond steeds droog.

Zes maanden na de eerste operatie kwam een spontane mictie van ± 200 c.c. bij volkomen rust in den ophangdoek; wanneer de hond zich vrij beweegt laat hij voortdurend kleine hoeveelheden urine loopen.

Bijna 8 maanden na de eerste operatie, werden de drie laatste thoracaal-wervels geopend en een 4 cM. lang stuk van het onderste thoracaal merg en de overgang naar het lumbale merg geëxstirpeerd. Een week later is de hond weer hersteld.

Experiment IV. (vrouw. hond).

Na opening van het canalis sacralis en den boog van den laatsten (7den) lumbalen wervel, wordt de dura mater met de inliggende cauda-bundels over een lengte van 2.5 cM. geëxstirpeerd. Van ruggemerg is macroscopisch op de craniale sneevlakte niets te herkennen; microscopisch blijkt echter nog het onderste gedeelte van het ruggemerg getroffen te zijn. De hond kan na de operatie goed loopen.

Terwijl de hond ging zitten om te urineeren, kwam een rijkelijke mictie, 3 dagen na de operatie.

Ongeveer 2 maanden later werd het wervelkanaal geopend bij den 6den en 5den lumbalen wervel en voorzichtig tusschen de cauda-bundels door, het ruggemerg over $1^1/_2$ cM. geëxstirpeerd. Wat de mictie betreft is geen verschil met vroeger te constateeren, dus nog steeds een willekeurige mictie!

Na verloop van ongeveer 3 maanden wordt de wervelkolom tot den 1sten lumbalen wervel geopend en het ruggemerg over 5 cM. lengte geëxstirpeerd, d.i. het heele sacrale merg en de caudale helft van het lumbale merg. Drie dagen later ontledigde de blaas 200 c.c. in een continue straal, nadat de thermometer in het rectum gebracht was. Enkele dagen daarna werd weer reflectorisch door palpatie in het rectum een ruime mictie verkregen.

In den ophangdoek kon men na verloop van 2 weken vaststellen, dat de hond volkomen spontane micties had, terwijl hij gedurende

vele uren geobserveerd werd. Tusschen de micties was een interval van ± 2 uur, waarin geen incontinentie was op te merken. Van de mictie zelf schijnt de hond geen gewaarwording te ondervinden.

Op een dag in den ophangdoek, kreeg de hond 's morgens om 9 uur een mictie van 120 c.c. en 's middags een van 150 c.c.; beiden spontaan.

Bij sectie bleek de blaas sterk gecontraheerd en de blaas musculatuur meer dan 1 cM. dik.

Volgens MÜLLER blijkt nu uit de experimenten, die beschreven zijn, dat de resultaten geheel dezelfde zijn, wanneer het ruggemerg hoog, dan wel alléén het sacrale- en coccygeale merg geëxstirpeerd werd.

De blaas is aanvankelijk groot, wel uit te drukken, laat men dit na, dan „vloeit hij over" (ischuria paradoxa); dit stadium duurt verschillend lang, daarna treden spontane micties op, die echter onbewust voor den hond blijven en waarvan hij dus geen notitie neemt. Tot een *typische incontinentie* komt het daarentegen *nooit;* toch bestond er bij één hond wel een sphincterzwakte, waardoor hij bij elke levendige beweging urine verloor; bij volkomen rust traden spontane, overvloedige micties op.

Experimenten met ruggemergsdoorsnijding.

Tusschen den 6den en 7den borstwervel werd het ruggemerg dwars doorgesneden; den 1sten dag na de operatie bestond retentie, den volgenden dag kon de blaas door uitwendigen druk ontledigd worden. Daarna was reflectorisch mictie op te wekken door sensibele prikkels aan het achterlichaam. De blaas is echter groot en moet regelmatig mechanisch ontledigd worden.

Tien dagen na de operatie bleek bij de sectie een sterk gedilateerde blaas, die tot aan den navel reikte, te bestaan.

Bij een volgenden hond werd het ruggemerg ter hoogte van den 8sten thoracalen wervel doorgesneden; den volgenden dag bestond retentie. Na 9 dagen is de blaas nog zeer groot en moet door uitwendigen druk ontledigd worden, laat men dit achterwege dan is ischuria paradoxa 't gevolg. Sensibele prikkels aan het achterlichaam

geeft reflectorisch een mictie. Ruim 2 weken na de doorsnijding ontledigt zich de blaas automatisch.

Zes weken later vindt men bij sectie een middelmatig groote blaas.

Ten slotte werd het ruggemerg bij den 9den thoracaal-wervel doorgesneden. Ook hier was den eersten dag retentie van urine. Ruim een week later wordt de urine reeds spontaan geloosd; eveneens bereikt men reflectorisch blaasontlediging met sensibele prikkels.

Twee maanden later vindt men bij de autopsie een kleine, sterk gecontraheerde blaas.

Experiment V (mann. hond).

Hier werd na opening van de wervelkolom bij den 12den thoracale wervel een ongeveer 2 mM. dikke schijf uit het ruggemerg gesneden. In den eersten tijd bestond retentio urinae; de groote blaas is goed door de buikwand heen te palpeeren, drukt men hierop dan wordt urine in een krachtigen straal, maar in *afzonderlijke porties* geloosd.

Negen dagen na de operatie is de blaas nog steeds ad maximum gevuld, bij uitwendigen druk kan men deze ontledigen, maar weer in verschillende tempi: oogenschijnlijk geeft de urine zoodra deze in het vesicale gedeelte van de urethra komt, reflectorisch contractie van de m.m. ischio- en bulbocaveruosus.

Na verloop van een maand is de blaas niet meer zoo groot als direct na de operatie; de mand waarin de hond ligt is steeds nat. De hond loost bij het loopen voortdurend kleine hoeveelheden urine, die in aparte porties a.h.w. uitgespoten worden. Bij langdurige observatie bleek echter dat van incontinentie geen sprake was en in rust werd met groote tusschenpoozen de blaas met een krachtigen, wel is waar onderbroken straal, ontledigd.

Nauwelijks drie maanden later werden de wervelbogen van de vier bovenste lumbale wervels geopend en het ruggemerg, overeenkomende met het geheele lumbale- en het bovenste sacrale merg, ter lengte van 7.5 cM., geëxstirpeerd.

De blaas is weer sterker gevuld dan den laatsten tijd voor deze operatie; door druk op den buikwand kan men weer ontlediging krijgen, maar nog steeds met onderbroken straal; de mictie gaat door, ook wanneer men ophoudt een druk op het abdomen uit te oefenen. Het is dus deze *druk*, die de mictie reflex opwekt.

Twaalf dagen later wordt de urine meermalen daags spontaan in hoeveelheden van 150 c.c. geloosd en nog steeds met die eigenaardige onderbrekingen van de straal. Er is geen incontinentie.

Ongeveer $3^1/_2$ maand na de 1ste operatie werden de 5de, 6de en 7de lumbale wervels geopend en de rest van het sacrale merg over 4.6 cM. met de omgevende cauda equina weggenomen. De operatie geschiedde zonder narcose, aangezien het operatieterrein anaesthetisch was. Niettegenstaande het inwikkelen in warme dekens, overleefde de hond dezen ingreep slechts 5 uur.

Uit deze experimenten volgt nu, dat doorsnijding van het ruggemerg bij honden in hoofdzaak dezelfde stoornissen in de mictie (en defaecatie) geeft als de dwarslaesies bij menschen.

In de eerste dagen bestaat volkomen retentio urinae, de blaas wordt sterk uitgerekt en spoedig treedt de ischuria paradoxa op. Bij den hond kan men makkelijk in dit stadium door uitwendigen druk op het abdomen de blaas ontledigen; bij mannelijke dieren wordt de urine met verscheidene onderbrekingen a.h.w. geëjaculeerd, doordat de urine buiten de blaashals komende, reflectorisch de m.m. ischio- en bulbucavernosus prikkelt.

Na eenige weken komen er *spontane, ruime micties,* die bij eenvoudige ruggemergsdoorsnijding steeds ook *reflectorisch* door huidprikkels op het achterlichaam zijn op te wekken; dit laatste is niet mogelijk bij dieren, waarbij het caudale gedeelte van het ruggemerg geamputeerd is.

Vooral bij vrouwelijke honden kan men door aanraken van de genitaliën of door in de staart te knijpen een mictie opwekken.

De experimenten van Goltz en Ewald en de bovenbeschreven proeven van Müller bevestigen het vermoeden, dat de laatste nerveuze centra voor de blaas niet in het ruggemerg, maar meer perifeerwaarts gelocaliseerd moeten worden.

Hoe moet men zich nu de blaasinnervatie denken? Zeker is het dat de banen, die de blaasfunctie regelen vanuit de cortex cerebri het geheele ruggemerg doorloopen en dit eerst in de conus medullaris verlaten, om daarna in de cauda equina door het canalis sacralis uit te treden.

Laesies van de conus medullaris of nieuwvormingen, die tot compressie van de cauda equina voeren, veroorzaken geregeld mictiestoornissen en wel aanvankelijk ischurie.

Müller denkt zich nu de *physiologie van de mictie* als volgt: Overschrijdt de hoeveelheid urine in de blaas nu een bepaalde grens, dan uit zich dit in een eigenaardige gewaarwording, waarvan men bij ondervinding weet, dat deze eèn volle blaas begeleidt. Wordt de mictie echter uitgesteld, dan treden rhythmische pijnaanvallen op, die men wel aan contracties van de detrusor kan toeschrijven, welke op hun beurt door de overvulling van de blaas ontstaan.

Het gevoel van mictie-drang wordt van uit het blaasslijmvlies door sympathische gangliën-cellen (er komt geen zuiver spinale, merghoudende vezel aan de blaas) naar het caudale deel van het ruggemerg geleid en door intraspinale banen naar de hersens. Kan men nu toegeven aan den mictiedrang, dan wordt op de een of andere wijze door spinale banen de reflex tot ontlediging willekeurig opgewekt. Volkomen zonder verdere wilsimpulsen volgt nu de volledige ontlediging in een continue straal. Aan het einde van de mictie wordt de in de urethra posterior achter blijvende urine door contracties van de dwars gestreepte spieren in ischio- en bulbocavernosus en van de compressor urethrae uitgedreven

en *hierdoor wordt de sphincter vesicae internus tot contractie geprikkeld.* Het is onmogelijk de contractie van deze willekeurig geïnnerveerde spieren te onderdrukken.

De onderbreking van de mictie kan geschieden door contractie van den spiergroep die men als compressor urethrae samenvat en die de pars membranacea samendrukt en aldus de urinestraal onderbreekt. Een sterke mictiedrang is hiervan het gevolg, na verloop van ± 1 minuut sluit zich weer de sphincter vesicae internus en de detrusor dilateert, waardoor de mictiedrang ophoudt.

Bij pasgeboren en zeer jonge kinderen heeft men regelmatige, spontane micties, die eerst langzamerhand tot een willekeurig, regelbare reflex worden. Bij gezonde volwassenen kan de mictie slechts willekeurig plaats vinden. In versufte toestand geeft een patiënt toe aan een opkomenden mictiedrang; bij een diep coma daarentegen, komt vanuit de hersens geen impuls tot ontlediging en het resultaat is retentie.

Onderbreking van de vezels, zooals bij dwarslaesies voorkomt, die de mictie moeten inleiden, geeft dus ischurie. Eerst na verloop van weken kan de blaas zich bij een bepaalden vullingstoestand automatisch ontledigen; dus zonder impulsen van de hersens. Hierbij echter is de ontlediging niet volkomen: er blijft altijd nog een residu urine in de blaas achter.

Dat in de sympatische ganglia van het bekken, centra voor de blaasfunctie liggen, is reeds lang bekend. Goltz neemt aan dat in het onderste gedeelte van het ruggemerg nog centra zijn, die op de vorige, perifere gesuperponeerd zouden zijn. Deze ruggemergscentra zijn volgens Goltz

nu de blaascentra in het bijzonder. Daar bij den mensch echter hooger gelegen dwarslaesies van het ruggemerg en conuslaesies dezelfde blaasstoornissen kunnen geven; aangezien verder bij het dier-experiment ruggemergsdoorsnijding en exstirpatie van het onderste ruggemergsgedeelte dezelfde afwijkingen geeft wat de mictie betreft, zoo meent MÜLLER dat het aannemen van blaascentra in de conus medullaris door niets gerechtvaardigd is.[1])

Enkele jaren na deze proefnemingen namen LEWANDOWSKY en SCHULTZ[2]) weer dit onderwerp op. Zij sneden eveneens de blaaszenuwen, de nervi hypogastrici en pelvici, door en hielden de proefdieren, waarvoor ook zij honden namen, gedurende langen tijd in leven.

Wanneer men één zenuwpaar doorsnijdt, dus òf alléén de nervi hypogastrici òf de nervi pelvici, is hiervan het gevolg slechts een voorbijgaande stoornis in de blaasfunctie. Na enkele dagen is de mictie weer volkomen normaal.

VON ZEISSL vond na doorsnijding zelfs van *beide* zenuwparen geen blijvende mictiebezwaren, maar dit resultaat kunnen LEWANDOWSKY en SCHULTZ niet bevestigen. Zij zien in de uitkomsten van hunne experimenten meer een verruiming van de resultaten van FAGGE, die door prikkeling van beide zenuwen aangetoond heeft, dat de nervi hypogastrici niet alleen den sphincter maar ook den detrusor vesicae ten deele verzorgt en dat aan den anderen kant de nervi pelvici ook de sphincter vesicae beïnvloeden kunnen.

---

[1]) In zijn werk „Das vegetative Nervensystem" echter, beschrijft MÜLLER wel deze ruggemergscentra volgens de opvatting van JACOBSOHN.

[2]) LEWANDOWSKY u. SCHULTZ. Zentralbl. f. Physiol. 17.

LEWANDOWSKY en SCHULTZ meenen dan ook uit hunne experimenten in het bijzonder te kunnen concludeeren, dat *de innervatie van den sphincter vesicae internus door de nervi pelvici voldoende is, om een normale of bijna normale functie, d.w.z. een tonische, contractie, van deze sluitspier te handhaven.* Dit strijdt tegen de „wet van de gekruiste innervatie van VON BASCH", die het eerst door VON ZEISSL voor de blaas aangetoond is. [1])

Wanneer men nu de resultaten beziet, welke LEWANDOWSKY en SCHULTZ na doorsnijding beiderzijds van de nervi hypogastrici en pelvici kregen, dan kan men hieruit de gevolgtrekking maken, dat *deze operatie bij vrouwelijke honden geen blijvende, slechte gevolgen heeft.* Aanvankelijk deden zich wel stoornissen voor, die qualitatief overeen kwamen met die welke bij mannelijke honden opgemerkt waren, maar in tegenstelling met deze waren alle vrouwelijke honden reeds na enkele dagen in staat kleine hoeveelheden, na enkele weken 100—200 c.c. urine op te houden en *willekeurig* te ontledigen.

Dit verschil in uitkomsten, dat zij zagen bij de beide geslachten, verklaren LEWANDOWSKY en SCHULTZ, door aan te nemen dat bij vrouwelijke honden behalve de nervi hypogastrici en pelvici, nog een derde zenuw de blaas verzorgt, misschien in de nervus pudendus internus verloopend.

Daarentegen wordt doorsnijding van alle vier zenuwen *bij den mannelijken hond altijd door ernstige verschijnselen gevolgd.* Dit is geheel in strijd met het resultaat

---

[1]) PFLÜGER'S Arch. 53.

Deze wet van VON BASCH luidt: In een zenuwstam, die een bepaald systeem van spiervezels motorisch innerveert, zijn zenuwvezels, die de antagonistische spiervezels van ditzelfde systeem, remmend innerveeren.

van VON ZEISSL, die juist ook bij mannelijke honden na denzelfden ingreep een goede functie van de blaas heeft gezien.

LEWANDOWSKY en SCHULTZ kunnen slechts aannemen dat VON ZEISSL de operatie niet volledig uitgevoerd heeft, daar zijn honden zelfs schijnbaar *willekeurig* de urine loosden. Indien niet inderdaad deze veronderstelling juist geweest ware, dan had VON ZEISSL, zoo meenen zij, wel een symptomen-complex vermeld, dat LEWANDOWSKY en SCHULTZ constant waarnamen; met name: *Darmstoornissen,* die zich uitten in: paralyse van het rectum en tenesmi ad alvum met diarrhee, zoodat de dieren voortdurend in de hokhouding moesten blijven. Eerst na enkele weken komt er weer een normale defaecatie. Dit komt overeen met hetgeen GOLTZ en EWALD vermelden over de proeven met verkort ruggemerg.

Bovendien is het gevolg voor de blaas van doorsnijding van de vier zenuwen een *echte incontinentie*. Deze incontinentie is van belang; omdat:

1°. dit tot dusver nog nooit bij een dier is waargenomen;
2°. het nog niet geheel vaststaat dat deze bij den mensch primair kan voorkomen.

L. R. MÜLLER geeft aan dat men bij menschen nooit een echte incontinentie waarneemt, maar veel meer dat de urine met grootere of kleinere tusschenpoozen uit de blaas „uitgestooten" wordt en bovendien in bijna steeds constante hoeveelheden. Een continu druppelen zou men alleen bij de ischuria paradoxa aantreffen.

LEWANDOWSKY en SCHULTZ geven aan dat bij hunne dieren in ieder geval *geen ischuria paradoxa* was op te merken. Ook vloeide niet elke druppel urine direct uit de ureter door de blaas heen naar de urethra; maar

wanneer bij een hond, met een blaasvulling van 50—80 c.c. al incontinentie optreedt, dan kan er van een ischuria paradoxa geen sprake zijn, maar wel van een typische incontinentie. Slechts bij één hond hebben zij *naast* de incontinentie nog de onwillekeurige loozing van grootere hoeveelheden (75 c.c.) urine gezien.

Dit resultaat — de *incontinentie* — stemt niet overeen met de door L. R. Müller bevestigde experimenten van Goltz en Ewald. Hier volgde op het stadium van de retentie, langzamerhand het herstel van de blaasfunctie, d.w.z. de loozing van grootere hoeveelheden urine uit de blaas op geregelde tijden.

Het ontbreken van de retentie bij de experimenten van Lewandowsky en Schultz zou men kunnen verklaren door de werking van het prelum abdominale, dat oogenschijnlijk een rol speelde bij het geval, waar men naast incontinentie, de loozing van grootere hoeveelheden urine waarnam.

Waarom de incontinentie bij de experimenten van de vroegere onderzoekers ontbreekt, is niet te verklaren, want de buikpers staat hiermee blijkbaar niet in verband, ook wordt door curare niets veranderd.

Het ligt wel voor de hand, aldus Lewandowsky en Schultz, het verschil in uitkomst te verklaren uit een functie van de sympathische gangliën.[1]) Intusschen is bij de doorsnijding van de nervi hypogastrici en pelvici het ganglion mesentericum inferius uitgeschakeld, maar de plexus hypogastricus behouden en de nervi pelvici waren, zooals uit het voorgaande blijkt, alléén reeds in staat om de blaasfunctie te regelen. Desniettegenstaande bleek

[1]) Welke deze functie echter is, daarover laten zij zich niet verder uit.

in één geval ook na drie maanden geen spoor van een geregelde blaasfunctie te bestaan.

Maar ook doorsnijding van de nervi mesenterici in plaats van de hypogastrici, dus met behoud van het gangl. mesentericum inf. verandert niets aan het resultaat en daartegenover vindt men juist bij een hond, waarbij niet alleen dit laatste ganglion, maar ook de plexus hypogastricus was verwijderd en die 5 maanden de operatie overleefde, ook de ontlediging van grootere hoeveelheden urine.

Op grond hiervan besluiten Lewandowsky en Schultz dat *de sympathische ganglia voorloopig nog geen beteekenis voor de regeling van de blaasfunctie blijken te hebben.*

Overigens valt nog op te merken, dat *na exstirpatie van de plexus hypogastricus en het ganglion mesentericum inf. zoowel de sphincter- als de detrusor vesicae nog voortdurend een reactie op electrische prikkels blijven vertoonen.* Eveneens contraheert zich de sphincter bij asphyctische toestanden.

Verder vinden deze onderzoekers, dat het niet twijfelachtig is of de sphincter na doorsnijding van de vier blaaszenuwen door prikkeling tot contractie kan worden gebracht; evenmin dat deze voortdurend gecontraheerd is. Dat de blaas bij hunne proefdieren nooit geheel leeg was gevonden, mag hiervoor nog geen bewijs worden genoemd, want bij ontbrekende wandspanning oefenen zelfs groote hoeveelheden vloeistof nog slechts een zeer geringen druk uit. Om nu de graad van contractie van de sphincter vesicae te bepalen, vulden zij de blaas door een ureter en bepaalden nu den druk bij welken vloeistof uit de urethra begon te stroomen. Deze openings-

druk was intra vitam al buitengewoon klein, daalde post mortem echter nog belangrijk (van 8 tot 4 m.m. Hg.).

In aansluiting hiermee merken zij op, dat, wanneer voor den openingsdruk van de doode blaas, van normale dieren en menschelijke cadavers, sedert HEIDENHAIN en COLBERG[1]) zulke buitengewoon hooge waarden aangegeven worden, dit voor een physiologische post mortale tonus van den sphincter niets bewijst, aangezien HEIDENHAIN en COLBERG en anderen noch den prikkel van de verstikking, noch de werking van koude of lijkverstijving in aanmerking hebben genomen.

Doet men dit wel en onderzoekt ± ½ uur na den dood bij een temperatuur van 38°, dan komt men tot veel geringer waarden. In een dergelijk geval bedroeg de openingsdruk bij een normaal dier slechts 2 m.m. Hg. en het schijnt LEWANDOWSKY en SCHULTZ toe, dat de minimale- bewijzender is dan de maximale waarde.

Vier jaren later merkte ROITH[2]) op, dat bij bepaalde gynaecologische operaties, waarbij de blaas ernstig gelaedeerd werd zoowel in de bloedsverzorging als in de innervatie, deze zich altijd, vroeger of later, volkomen herstelde. Dit leidde hem er toe een zekere onafhankelijkheid voor de blaas aan te nemen van zijn bloedvaten en zenuwen. De juistheid van deze veronderstelling wilde hij nu aan de volgende experimenten toetsen.

Aangezien om technische redenen konijnen minder geschikt waren, nam ROITH, slechts met één uitzondering, vrouwelijke honden als proefdieren.

Bij de met morphine-atropine diep genarcotiseerde

[1]) MÜLLERS Arch. f. Anat., Physiol. etc. 1858 p. 437.
[2]) ROITH. Beiträge z. Geburtshülfe u. Gynaekol. XI.

dieren werd een mediane laparotomie gedaan, de blaas geluxeerd en beide ureteren nauwkeurig geïsoleerd. Daarna werd het paravesicale bindweefsel tot aan het bovenste gedeelte van de urethra met alle daarin verloopende vaten en zenuwen afgebonden en doorgesneden. De blaas hing volkomen vrij aan beide ureteren en aan de urethra, geheel geïsoleerd van vaten, zenuwen en bindweefsel, in de buikholte. Om nu de, in bloedsverzorging en innervatie ernstig gestoorde, blaas rust te geven, werd in enkele gevallen een „Dauerkatheter" aangelegd. Maar door de anatomische verhoudingen en 't infectiegevaar, dat bij uitwendige catheterisatie nauwelijks te vermijden is, was ROITH gedwongen de blaas in de buikholte te openen en de retrograde catheterisatie uit te voeren.

Hond I. ♀.

Ligatuur van de a.a. hypogastricae en ovaricae beiderzijds; doorsnijding van de n.n. hypogastrici en van de spinale sacraal-visceraal zenuwen. Exstirpatie van de inwendige genitaliën met het omgevende bekken bindweefsel, na isolatie van de ureteren. Dood na 23 uur. Sectie-verslag: Dood aan verbloeding; blaas sterk gevuld, hierin echter geen teekenen van necrose, noch in de muscularis of mucosa; geen oedeem.

Hond II. ♀.

Verwijdering van de inwendige genitaliën; isoleeren van de blaas na schoon praepareeren van de ureteren uit het paravesicale weefsel, tot aan het bovenste derde deel van de urethra. Resectie van een groot stuk uit den voorsten blaaswand. Inbrengen van een zachte „Dauerkatheter". Sluiting van blaas- en buikwond. Genezing zonder stoornis. Op den 4den dag post operationem trekt de hond de, aan het linker labium maius bevestigde, catheter zich zelf uit de blaas. In het begin frequente, maar *willekeurige* micties: de hond gaat zitten voor elke mictie.

Relaparotomie na 4 weken. De blaas is geschrompeld en ingebed in adhaesies met dikke- en dunne darm. Gedurende de narcose bestaat incontinentia urinae. Ook REHFISCH merkte dit op. Na $^1/_4$ jaar is de hond schijnbaar geheel gezond, zonder stoornis van de blaasfunctie.

Hond III. ♀.

Isoleering van de blaas als bij hond II. Resectie van een stuk blaaswand, geen „Dauerkatheter". In de eerste 12 uur is de hond zeer pijnlijk. Vanaf den 2den dag regelmatige mictie. Na 8 weken relaparotomie: normale blaas, op de resectieplaats vaste adhaesies met een dunne darm lis. Hier is een ongeveer boongroot, hard concrement in den blaaswand, waarschijnlijk een geïncrusteerde zijde ligatuur. De blaas is continent gedurende de narcose. Verder is de hond gezond. Schrompeling van de blaas was niet op te merken; normale functie.

Hond IV. ♂.

Isoleering van de blaas als bij hond II. Proefneming met de retrograde catherisatie met negatief gevolg; blaasfistel volgens WITZEL. Tengevolge van insufficiëntie van de naad, had urine-uittreding in de buikholte plaats. Peritonitis was 't gevolg met exitus na 20 uur.

De sectie bevestigde niet het vermoeden van blaasnecrose.

Hond V. ♀.

Reeds voor andere proefnemingen herhaald geopereerd. Talrijke adhaesies van de blaas, deze werd als bij hond II geïsoleerd, na lospraepareeren van de vergroeiingen. Eén ureter werd doorgesneden, deze werd in de huid geïmplanteerd. Geen „Dauerkatheter". Exitus den 4den dag aan peritonitis.

Sectie-verslag: Blaas sterk gevuld. Het slijmvlies vertoont enkele bloedingen, hoofdzakelijk aan den blaashals. 't Weefsel is nergens makkelijk verscheurbaar. Nergens necrose of oedeem.

Hond VI. ♀.

Isoleering van de blaas als bij hond II, met een zeer uitgebreide isoleering van de urethra. Incisie van den voorsten blaaswand, inbrengen van een „Dauerkatheter". Sluiting van blaas- en buikwond.

Ongestoord verloop. Het dier is na de operatie niet erg pijnlijk. Verwijdering van den catheter op den 3den dag. Het dier leeft en is schijnbaar gezond. Blaasstoornissen niet waargenomen; normale functie.

Onder de 6 proefdieren met doorsnijding van de directe blaas-bloedvaten en -zenuwen is er maar één met geringe afwijkingen in den blaaswand; in dit geval waren er uitgebreide adhaesies met de blaas, die gedeeltelijk stomp, gedeeltelijk met het mes los gemaakt moesten worden; in het andere geval was een ureter doorgesneden. De honden, die in aansluiting aan de operatie gesuccombeerd waren, hadden een normale blaas. De doodsoorzaak was tweemaal peritonitis, éénmaal bloeding, nooit echter was de oorzaak de door de operatie bedoelde laesie. De drie overlevende honden vertoonden geen complicaties, er trad hierbij een snel herstel van de blaasfunctie op. Het inbrengen van een „Dauerkatheter" geeft duidelijk vermindering van de subjectieve bezwaren. Na verloop van drie maanden zijn de dieren goed en zelfs bij nauwkeurige observatie is geen stoornis in de blaasfunctie waar te nemen.

Niettegenstaande de vrouwelijke blaas andere anatomische verhoudingen als de mannelijke biedt, schijnt het Roith waarschijnlijk, dat zij beiden een even groote ongevoeligheid voor innervatie- en circulatie-stoornissen bezitten.

Roith besluit hieruit, dat *de blaas de meest vergaande laesie van de bloedvaten en zenuwen, zonder eenige schade voor de functie verdraagt* en dat de blaas wat dit betreft wel een afzonderlijke plaats tusschen de andere organen inneemt.

Hij ziet verder in bovenstaande experimenten een bevestiging van de veronderstelling van MÜLLER, die een centrum in het ruggemerg voor de blaas (uterus en darm) ontkent en de reflexboog in de bekkensympathicus localiseert. Bovendien bevestigt hij de resultaten van VON ZEISSL, die bewees dat de blaas onafhankelijk van de nervi hypogastrici en pelvici functioneeren kan.

Tenslotte meent ROITH dat deze verhoudingen ook voor den mensch gelden, welk vermoeden wel door klinische waarnemingen bevestigd wordt. Voor de functie schijnen de locale reflexcentra in den blaaswand en in het bekkenbindweefsel te voldoen. Bij dieren herstelt zich de functie na doorsnijding van de blaaszenuwen meestal reeds na 24—48 uur; bij den mensch daarentegen verloopen gewoonlijk 2—4 weken voor een restitutio ad integrum ingetreden is. In den eersten tijd schijnt de n. pudendus voor de blaassluiting een gewichtige rol te spelen; wanneer men dieren in dit stadium narcotiseert, zijn ze gedurende de heele narcose incontinent, wat ROITH door een verslapping van den rhabdosphincter, een verlies van tonus, verklaart. Na eenige weken is de blaassluiting ook in narcose volkomen.

De hersenen kunnen nu langs 3 wegen van de vullingsgraad van de blaas op de hoogte gebracht worden:

1°. door spiergevoel van de onmiddellijk aan de blaas grenzende spieren van den bekkenbodem, die nu zwaarder belast worden;

2°. door het peritoneum parietale dat door de sterker vulling van de blaas een andere spanningstoestand krijgt;

3°. langs de n. pudendus communis, die de urethra voor

het grootste gedeelte sensibel verzorgt. Doordat de blaas met de toenemende vulling telkens aan de urethra trekt, krijgt deze laatste voortdurend mechanische insulten, die het individu als waarschuwingen voor de mictie leert op te vatten.

Wat de vaatverzorging betreft, merkt ROITH op, dat de takken van de vasa pudenda comm., die de urethra verzorgen, blijkbaar voldoende zijn om de blaas bovendien te voeden, vooral wanneer deze rust wordt gegeven na de operatie. Zelfs na resectie van groote stukken uit den wand, kwam nog een volkomen herstel bij dergelijke blazen.

---

b. Eigen proefnemingen.

Zooals uit het vorige hoofdstuk blijkt, zijn de meeningen over het al of niet goed functioneeren van de blaas na doorsnijding van de zenuwen, nog zeer verdeeld.

Mochten VON ZEISSL, MÜLLER en ROITH uit hunne experimenten concludeeren, dat er nooit incontinentia urinae optreedt, zoo staan aan den anderen kant de resultaten van LEWANDOWSKY en SCHULTZ, welke pleiten voor een typische incontinentie na zenuwdoorsnijding.

Het doel van dit onderzoek is nu de *functie na te gaan van de blaas, ontdaan van alle zenuwelementen, voor zoover deze niet onmiddellijk tegen den blaaswand aanliggen.*

Als proefdieren werden aanvankelijk katten, later honden genomen. De geheele buik werd zorgvuldig geschoren, de huid met tct. jodii gepenseeld en onder aseptische

voorzorgsmaatregelen laparotomie, direct craniaal van de symphysis en in de med. lijn, verricht.

De blaas werd uit de buikholte geluxeerd; het lig. ant. vesicae langs de insertie-lijn aan de blaas op verschillende plaatsen dubbel onderbonden en doorgesneden. De ureteren werden stomp, maar tot op de adventitia uit het omgevende weefsel van de lig.[a] lateralia vesicae, vrij gepraepareerd zoo dicht mogelijk bij de inmondingsplaats in de blaas. De zijdelingsche ligamenten werden eveneens onmiddellijk aan den blaaswand onderbonden en doorgeknipt. De urethra werd evenals de ureteren, over een lengte van ongeveer 2.5 cM. stomp vrij gepraepareerd, waarbij langs den geheelen omtrek, oppervlakkig liggende bloedvaten, serosa met subsereuse zenuwen en enkele bloedvaten, op verschillende plaatsen dubbel onderbonden en doorgesneden werden, terwijl een mechanische strictuur, die wellicht door op te weinig plaatsen te ligeeren zou kunnen ontstaan, vermeden werd. Het nu nog resteerende weefsel tusschen de ureteren dorsaal en de urethra ventraal, aan de basis van de blaas gelegen, werd ten slotte ook dubbel onderbonden en doorgesneden. De blaas, die reeds dadelijk na het afbinden der bloedvaten sterk cyanotisch gekleurd was, werd nu weer terug in de buikholte gebracht, terwijl het omentum maius aan de ventrale zijde over de blaas uitgespreid werd. Sluiting van de buikwond.

Volgens de hierboven beschreven operatie-methode kan de blaas niet anders van bloed voorzien worden, dan door de enkele *intramurale* bloedvaten van de urethra. Het omentum zou nu door adhaesies te vormen, misschien deze zeer beperkte bloedvoorziening eenigszins kunnen ondersteunen.

Gaan wij thans over tot de vermelding van de verschillende proefnemingen. Uitsluitend werden katten van het vrouwelijk geslacht gebruikt.

Kat I. 21-II-'21.

Gemengde narcose. Gestrekte rugligging.

Na opening van de buikwand over een lengte van ± 5 cM. in de mediaanlijn, waarbij de m.m. recti abdominis stomp gekliefd werden, ging men volgens de zooeven geschetste methode te werk, om de blaas te denerveeren. Sluiting van den buikwond.

Den volgenden dag was de kat ziek, had niets gegeten, evenmin was er een spontane mictie geweest; van incontinentia urinae was geen sprake. De blaas, die zeer sterk gevuld was, maar *onevenredig weinig gespannen*, werd door druk op het abdomen mechanisch ontledigd, of de blaas zich rondom den nu aanzienlijk verminderden inhoud goed contraheerde, was niet na te gaan. Wel kreeg men den indruk dat de blaas week elastisch was, wanneer men na enkele uren de vullingstoestand controleerde. Als men gedurende de ontlediging even met drukken ophield, werd de straal dadelijk onderbroken.

De blaas werd minstens tweemaal daags mechanisch ontledigd, soms vaker. De goede voedingstoestand van de kat verminderde snel, het dier at niets en ging den 7den dag na de operatie dood, zonder een spontane mictie gehad te hebben.

Bij sectie bleek de blaas, sterk vergroot, als een slappe zak in de buikholte te liggen, wankleurig en zonder adhaesies. Aan den binnenkant is het slijmvlies van af de basis van het trigonum vesicae tot aan de apex,

rondom door verschillende knobbels, in afmeting van zeer klein tot kleine erwtgroot varieerend, opgelicht. Het slijmvlies in het gebied van het trigonum schijnt normaal en is scherp begrensd ten opzichte van het overige gedeelte van de blaas. De inhoud is een troebele, lichtbruine, dradentrekkende vloeistof.

Kat II. 22-II-'21.

Gemengde narcose. Gestrekte rugligging.

Na dezelfde operatie, treden ook hier precies gelijke verschijnselen op. Exitus na 6 dagen. Bij sectie vindt men een blaas, geheel hetzelfde beeld vertoonend, dat bij kat I beschreven is, alléén met dit verschil dat hier een kleine, makkelijk te verscheuren adhaesie aan de apex is.

Bij beide katten waren de overige organen normaal, er was geen peritonitis, een voldoende doodsoorzaak werd dus niet gevonden. Duidelijk was evenwel, dat er voor een behoorlijke vascularisatie van de blaas moest worden zorggedragen, wilden de volgende proefdieren in leven blijven. Dit werd op de volgende wijze bereikt: De grootere bloedvaten in de lig.[a] lateralia vesicae, meestal ten getale van twee aan elke zijde, werden stomp uit het omgevende weefsel vrij gepraepareerd, totdat de vaatjes rondom gelijkmatig glansden over een lengte van 1—1.5 cM., zoodat men mocht aannemen dat, tegelijk met de buitenste adventitia lagen, alle zenuwen die langs deze bloedvaten de blaas nog zouden kunnen innerveeren, verwijderd waren. Bovendien werd een bloedvat aan de ventrale zijde van de urethra, mediaan

verloopend, gespaard. Bij het aanleggen der ligaturen in de nabijheid van de vaatjes werd het dichtdrukken van deze vermeden, evenals elke bloeding die het vrij praepareeren moeilijker zou maken. Overigens bleef alles gelijk aan de vorige operaties.

Kat III. 1-III-'21.

Gemengde narcose. Gestrekte rugligging.

Deze kat werd volgens bovenstaande methode behandeld. De eetlust kwam spoedig na de operatie terug; gedurende 2 dagen was het noodig de blaas mechanisch te ontledigen; aan het einde van den 2^{den} dag kwam de eerste spontane mictie. Na 3 dagen trad een langwerpige ± 4 cM. lange zwelling, subcutaan en craniaal van de huidincisie, op. Deze laatste was echter niet geïnfecteerd. In enkele dagen ging de zwelling van zelf terug. De algemeene toestand bleef bij voortduring goed.

Bij observatie van de kat, die veel te drinken werd gegeven, bleek dat de mictie niet alleen *spontaan*, maar ook *onbewust* was, hetgeen bleek uit het feit, dat in elke houding mictie kon optreden. De blaas was na ontlediging bij palpatie vast en was goed gecontraheerd om een klein residu urine dat achtergebleven was. Tusschen de micties bestond geen incontinentie, ook ging aan de spontane ontlediging geen druppelen vooraf; na afloop trad de sluiting op eens en volkomen in. Eerst na verloop van 5—6 weken wordt de kat zich bewust van een naderende mictie, wordt onrustig, loopt en draait in zijn kooi en neemt telkens de hokhouding aan, gedurende een wisselenden tijd (15—20 minuten); *totdat haar, weliswaar voorbereid, toch plotseling de mictie*

overvalt. De blaas is nu volkomen gecontraheerd, zonder urinerest.

Kat IV. 4-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

De blaas werd evenals bij kat III van alle zenuwen geïsoleerd, maar de bloedvaten gespaard.

Na de operatie maakte de kat een zeer zieken indruk, de blaas was sterk gevuld, maar weer week-elastisch; bij druk op het abdomen was slechts een gedeelte van den inhoud te ontledigen, wat meer kracht vereischte dan bij de vorige katten. Iederen dag werd het moeilijker de urine te verwijderen, totdat den 5den dag zelfs met de grootste kracht, slechts enkele druppels te voorschijn kwamen. Bij tweede operatie bleek de peergroote blaas, door vergroeiïng met een omentumslip ± 180° om de longitudinale as gedraaid te zijn, waardoor de urethra getordeerd was en aldus de blaas volkomen afsloot. Deze was goed van kleur. Losmaken van de adhaesie, blaas ledigen, sluiting van de buikwond. Na 24 uur vond de eerste spontane mictie plaats. De blaas bevatte na elke mictie een grooter hoeveelheid residuaal urine dan bij kat III aanvankelijk bestond, maar ook hier contraheert zich de blaas, ± $1^1/_2$ maand later, volkomen na elke mictie.

Kat V. 8-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Evenals bij de vorige kat werd de blaas gedenerveerd, maar de bloedvaten gespaard. In den loop van den 2den dag na de operatie komt spontane mictie. De algemeene

toestand is minder goed door een vochtig eczeem, dat zich beperkt tot het geschoren gedeelte van de buikhuid. Na een week ongeveer is dit genezen.

Ook deze blaas vertoont evenals die van kat IV de eigenaardigheid dat aanvankelijk niet alle urine ontledigd wordt bij een mictie; dit gebeurt pas na ± 6 weken.

Kat VI. 9-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Operatie als bij de vorige kat; na ruim 36 uur komt de eerste spontane mictie; overigens is het verloop, wat de functie van de blaas betreft, geheel hetzelfde als de vorige katten.

Nu volgen vier experimenten waarbij in één geval de bloedvaten naar de blaas gaande, eveneens gespaard werden, maar tevens bij alle vier schaambeensnede verricht werd om de urethra over de geheele lengte te kunnen denerveeren tot de inmondingsplaats in de vagina, hierbij inbegrepen de m. sphincter urethrae (m. compressor urethrae) die willekeurig door n. pudendus geïnnerveerd wordt.[1])

Kat VII. 16-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Deze kat werd op de zooeven beschreven wijze geopereerd. Sluiting van de symphysis en van den buikwond. Algemeene toestand van de kat zeer goed; binnen 18 uur kwam reeds spontane mictie, hierbij is het eigenaardig dat de blaas zich direct volkomen contraheert na afloop.

[1]) Zooals bekend is, mondt de urethra bij vrouwelijke katten en honden in de vagina uit. Voor bijzonderheden vergelijke men: Dr H. Jakob. Het Katheteriseeren bij den vrouwelijken hond. Tijdschr. v. Veeartsenijk. Afl. 18, 1912.

Kat VIII. 18-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Hierbij werden de bloedvaten met de zenuwen dubbel onderbonden en doorgesneden; schaambeensnede en volkomen denervatie van de urethra. Ook bij deze kat kwam binnen 18 uur een spontane mictie. De kat succombeerde na 7 dagen, zonder typische symptomen.

Geen obductie vond plaats.

Kat IX. 31-III-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Denervatie en devascularisatie van blaas en urethra, met schaambeensnede. De kat gaat snel achteruit, maar heeft binnen 24 uur een spontane mictie gehad. Er wordt besloten haar den 6den dag onder narcose te dooden. De blaas is wankleurig, ligt als een slappe zak in de buikholte en is op vele plaatsen met het omentum maius vergroeid. Voor microscopisch onderzoek wordt de blaas met 10% formaline opgesloten.

Aan de overige organen geen afwijkingen, die het verval van de kat verklaren.

Kat X. 5-IV-'21.

Aether narcose. Gestrekte rugligging.

Dezelfde operatie als bij kat IX, ook hier kwam na verloop van 24 uur een spontane mictie; de kat overleeft de operatie slechts 2 dagen.

Bij sectie wordt de blaas in denzelfden toestand als de vorige aangetroffen, alleen ontbreken hier de

adheasies. Voor microscopisch onderzoek werd ook deze met 10% formaline opgespoten.

Beziet men nu deze serie experimenten, dan is het duidelijk dat de blaas van katten geen ernstige beschadiging van de vascularisatie kan doorstaan; in enkele gevallen komt er zelfs bloederige urine. Men krijgt, wanneer bij *katten de bloedvaten gespaard worden, een mortaliteit van 0%*, terwijl in de andere gevallen, waarbij *deze afgebonden worden*, alle proefdieren, *dus 100%, succombeeren.* Deze sterven allen onder het zelfde ziektebeeld: geen eetlust, bewegen zich niet meer, de haren vallen uit; de dieren hebben bij druk nergens duidelijk pijn. In geen der gevallen bestond peritonitis. Zou misschien de doodsoorzaak te zoeken zijn in het diffundeeren van urine door de doode membraan in de buikholte? De enkele keeren dat men adheasies vond, waren deze vrij onbeteekenend en volkomen ontoereikend geweest om de blaasvoeding ook maar eenigszins te ondersteunen.

In het begin, na de operatie, bestond bij katten waarbij de blaas en slechts een gedeelte van de urethra gedenerveerd was, retentio urinae, maar met een onevenredig weinig gespannen blaas. Later, na een maand ongeveer, had de blaas een duidelijke tonus en was bij palpatie vast elastisch. Er blijft dan ook geen residu urine in de blaas meer achter, bij de eene kat komt deze volkomen contractie soms eerder dan bij de ander, maar tusschen de 5 à 6 weken is dit wel bij allen duidelijk.

Nooit echter werd bij een der katten *incontinentia urinae* opgemerkt.

Aanvankelijk waren de micties onbewust, op den duur, na 1½ maand echter, leert de kat het gevoel van een

volle blaas langs een andere sensibele weg begrijpen; het dier heeft dan het besef een blaas te hebben, waarvan het bij ondervinding weet, dat deze zich binnenkort zal contraheeren, maar toch is het tenslotte onverwacht. Dit was goed te zien bij kat VII.

Het stadium van de retentio urinae ontbreekt bij katten waarbij de urethra geheel tot aan de uitmondingsplaats gedenerveerd is; hier heeft de blaas ook *dadelijk* na de operatie een *behoorlijke tonus,* is *nooit zoo sterk uitgezet* als bij de eerste 6 katten het geval was en *contraheert zich volkomen na elke mictie,* zoodat er geen urine in de blaas achterblijft.

Vergelijkt men nu de *frequentie* en de *hoeveelheid* van de micties bij een normale en bij drie der geopereerde katten, dan ziet men dat de frequentie *veel geringer* is bij de laatsten, bijna steeds éénmaal in de 24 uur, op een enkele uitzondering na en dat er blijkbaar verband bestaat tusschen quantum urine en mictie; m.a.w. schijnen *volume* en *druk dezelfde beteekenis als mictie-bepalende factoren te bezitten*, terwijl normaal de blaasontlediging slechts van den druk, of detrusor tonus, afhankelijk is.

Zooals begrijpelijk overigens, houden mictie en defaecatie hier geen verband met elkaar, het is een toeval wanneer deze samenvallen, wat wel eens gebeurt, als ongeveer op het moment dat er mictie zal komen, juist ook defaecatie plaats vindt.

Daar waar deze resultaten zoo weinig met die van Roith in overeenstemming waren, wat de tolerantie voor vascularisatie-stoornissen betreft, scheen het niet ongewenscht te zijn, de experimenten nu met honden te herhalen. Deze werden op dezelfde wijze als de katten voorbereid, bovendien werd elk dier 5 m.gr. morphine

per 1 K.G. lichaamsgewicht ingespoten. Evenals bij de katten werden ook hier slechts dieren van het vrouwelijk geslacht gebruikt. De eerste drie honden werden in hoofdzaak volgens Roith behandeld, echter met dit verschil dat alle zenuwen en bloedvaten zoo dicht mogelijk bij den blaaswand werden afgebonden en doorgesneden. Bovendien werd het bovenste stuk van de urethra aan alle zijden tot op de subserosa vrij gepraepareerd Bij den 4den hond werd daarenboven nog schaambeensnede verricht om de urethra over de geheele lengte te denerveeren, maar 2 bloedvaten werden gespaard.

Hond I. 20-IV-'21. 16 K.G.

Chloroform-aether narcose. Gestrekte rugligging.

Buikwand in de mediaanlijn geopend, direct craniaal van de symphysis, over een lengte van ± 9 cM. Het lig. ant. vesicae wordt op verscheidene plaatsen dubbel onderbonden en doorgesneden. Beiderzijds worden de ureteren vrijgepraepareerd en de lig.a lateralia vesicae op dezelfde wijze dubbel onderbonden en zoo dicht mogelijk bij de blaas afgeknipt. De urethra wordt op bovenvermelde wijze zoo ver mogelijk uit het kleine bekken geluxeerd en vrij gepraepareerd.

In tegenstelling met de kattenblaas, vertoonde deze slechts een lichte cyanose. Na ontlediging werd de blaas weer in de buikholte teruggebracht, terwijl ook hier het omentum aan de ventrale zijde er over uitgespreid werd. Sluiting van den buikwond.

Na ruim 24 uur kwam de eerste spontane mictie. De urine was donker gekleurd en bleek bij chemisch onderzoek bloed te bevatten. Den eersten dag was de hond zeer pijnlijk; bij katten waren nooit dergelijke ernstige

pijnuitingen waargenomen. Bovendien braakte de hond alles weer uit, wat hij gegeten had; verder was het dier zeer somnolent.

In de urine, die vrij helder was, dreven enkele grijswitte vlokken; op den bodem was een bezinksel van zeer fijne, zwarte korrels.

In het sediment: Veel erythrocyten, enkele leukocyten, kristallen, bacteriën en eigenaardige samenhangende partijen blaasepitheelcellen, die intracellulair vetbolletjes van verschillende grootte bevatten, vele cellen waren door de vettige degeneratie niet meer als zoodanig te herkennen; ook dreven dergelijke vetbolletjes, allen zeer verschillend van grootte, vrij in de urine.

De hond was niet incontinent, had evenmin diarrhee, maar succombeerde den 2den dag.

Sectieverslag:

Cadaver van een vrouwelijken hond, matige voedingstoestand, rigor mortis sterk aanwezig. In de mediaanlijn van laatste tot voorlaatste tepel een litteeken, met zijde gesloten.

Buiksitus: omentum is lang, bedekt de dunne darm geheel, maar de blaas niet, is vochtig, darmen eveneens. In de buikholte enkele theelepels bloederig vocht, waarin talrijke, zeer fijne, vettige partikeltjes drijven.

Blaas: ligt vrij, is opgehangen aan beide ureteren en urethra. Vulling vrij aanzienlijk.

Sternum niets bijzonders.

In de linker pleuraholte ± 40 c.c. wankleurig, bruinrood vocht, waarin enkele fibrinevlokken, long nergens met den borstwand vergroeid; verhoudingen rechts als links.

In het hartezakje geen vrij vocht; pericard glad en glanzend, op de voorvlakte van de rechterkamer een rijstekorrel groot bloedinkje onder het epicard. Kleppen van het linkerhart zijn prachtig, foramen ovale gesloten, linker hartoor is leeg, rechter idem; hartspier fraai rood, niet troebel, vast, geen bdw.- of vethaardjes.

Linker long: pleura overal glanzend; long overal gelijkmatig van consistentie, goed samengevallen, weinig luchthoudend. Sneevlak is fraai fluweelig; uit kleine bronchi hier en daar een vlokje muco-pus te drukken. Aan de hilus niets bijzonders. Rechter long geheel als links; met als eenig verschil een fraaiere, lichtere kleur; linker long donker bruinrood, ietwat wankleurig.

Miltkapsel violetgrijs van kleur, glad, consistentie wat slap, sneevlak valt iets terug t.o.z. van de kapsel, grijsrood van kleur; vaten, trabekels en follikels te zien; geen pulpa af te strijken.

Aan de curvatura maj. van de maag rijksdaalder-groot gat, maagwand is hier zeer dun, zeer makkelijk verscheurbaar, gat is hoogstwaarschijnlijk een artefact.

Lever normaal van consistentie, kapsel glad en glanzend, sneevlak fraai van teekening, ingezonken rood acino-centra, geelwitte even prominente acinus periferie. Gal groen, dun vloeibaar, niet dradentrekkend, slvl. teekening mooi.

Linker nierkapsel laat goed los, oppervlak is spiegelglad, nierteekening is uiterst fraai. Pelvisslvl. bleek, ureterslvl. mooi bleek, niet gezwollen; ter plaatse van de isolatie aan den buitenkant afgebonden vaatstompjes; aan den slvl. kant over ± 2 c.M. licht bloedige imbibitie. Rechter nier als links; ureter als links maar in mindere mate.

Blaas is licht wankleurig, bruinrood; aan de apex een $^1/_2$ cent groot plekje waar de wand uitsluitend door slvl. wordt gevormd, dat onder den druk van de urine uitpuilt. Urine licht troebel, bevat vlokken en is licht bloederig. Binnenkant van de blaas in de streek van den fundus (trigonum gebied) langs de basis van het trigonum een krans van sterk promineerende, zwart-roode, glanzende, vaste verhevenheden, in de richting van de urethra scherp begrensd, naar de tegenovergestelde zijde geleidelijk overgaande in het niveau van het slvl. Elders in de blaas, vooral rechts, tal van zwart-roode plekken, milium- tot cent groot, sommigen in het niveau van het slvl., anderen even promineerend. Tusschenliggend slvl. heeft een gele bijtint en vertoont tal van geïnjicieerde vaatjes. Urethra slvl. ziet mooi bleek, zonder vaatinjectie, niet gezwollen.

Het microscopisch onderzoek zal in het hoofdstuk Histologie besproken worden.

Er werden geen voldoende doodsoorzaken ontdekt.

Hond II. 22-IV-'21. 8 K.G.

Chloroform-aether narcose. Gestrekte rugligging.

Dezelfde operatie als bij hond I, alleen vindt men hier geen bloedvat mediaan aan de ventrale zijde van de urethra. Dadelijk na de operatie geen incontinentie, noch diarrhee. Den volgenden dag is de hond zeer pijnlijk, bij palpatie voelt men een kleine blaas, waaruit gedurende den druk een weinig urine vloeit. Aan het begin van den 2den dag, komt de eerste spontane mictie; de hond is niet meer pijnlijk, maar zeer ziek en eet in 't geheel niet. Aan de achterpooten is zij voortdurend nat, dit blijkt evenwel alleen maar tot de buitenvlakte beperkt te zijn;

van incontinentie valt niets te bespeuren. De hond voelt niet de mictie beginnen en blijft, wanneer de huid al vochtig is, liggen; te ziek om zich schoon te maken.

Het litteeken is goed genezen, zonder infectie evenals bij hond I.

Den 8sten dag succombeert de hond, zeer sterk vermagerd. In de urine was nooit bloed, wel dreven er vlokken in, grijs-wit van kleur.

Bij sectie bleek de blaas rondom sterk vergroeid te zijn met omgevende darmlissen; zeer uitgebreide en niet stomp te verscheuren adhaesies met het omentum, vooral aan de ventrale zijde en apex; is niet sterk uitgezet.

De inhoud is een vrij heldere, licht-gele vloeistof waarin grijs-witte vlokken drijven, die bij microscopisch onderzoek dezelfde partijen afgestooten en gedegenereerde blaas-epitheelcellen blijken te zijn als bij hond I. De binnenvlakte is voor het grootste gedeelte wankleurig, dunwandig, terwijl het weefsel zeer makkelijk verscheurbaar is, slechts het trigonumgebied is normaal van kleur; er is een scherpe grens tusschen beide gebieden. Men mist hier echter de knobbels in de blaas.

Aan de verdere organen is niets bijzonders, geen verschijnselen van peritonitis, geen vocht in de buikholte. Ook hier ontbreken de afwijkingen, die den dood zouden kunnen verklaren.

De blaas wordt in formaline gefixeerd.

Daar het blijkt uit deze 2 honden-proefnemingen, dat de dieren niet in leven zijn te houden, niettegenstaande een zorgvuldige verzorging, wordt besloten, de urethra alleen aan de ventrale zijde in verbinding te laten met de oppervlakkige vaten; hetgeen met den volgenden hond gebeurt.

Hond III. 26-IV-'21. 16 K.G.

Chloroform-aether narcose. Gestrekte rugligging.

Operatie als bij de vorige honden, maar met de boven vermelde variatie. De blaas ziet er cyanotisch uit na afbinden van de bloedvaten; vóór het terugbrengen in de buikholte wordt de blaas ontledigd en het omentum weer aan de ventrale vlakte uitgespreid. Sluiting van de buikwond.

Den volgenden dag is de hond zeer pijnlijk, de blaas klein; er is nog geen spontane mictie geweest. Na ruim 36 uur vindt de eerste spontane ontlediging plaats van ± 130 c.c. De hond is goed en nog maar weinig pijnlijk.

Wanneer het dier uitgelaten wordt op de gewende tijden, gaat zij zitten en loost dan schijnbaar willekeurig urine. Gedurende de eerste dagen was er steeds bloed bij. Tot op heden, 30 Mei, is de hond in voortreffelijke conditie.

Hond IV. 4-5-'21. 8 K.G.

Chloroform-aether narcose. Gestrekte rugligging.

Hierbij worden twee bloedvaten in de lig.[a] lateralia vesicae gespaard, bij de denervatie van de blaas en de urethra over de geheele lengte; voor dezen laatsten ingreep wordt schaambeensnede verricht. De blaas is nogal cyanotisch van kleur en wordt op de gewone wijze weer in de buikholte teruggebracht met uitspreiding van het omentum over de ventrale vlakte. Sluiting van symphysis en buikwond.

De hond is de eerste drie dagen nog zeer pijnlijk; binnen 40 uur komt de eerste spontane mictie; in de urine is geen bloed aan te toonen, die trouwens ook normaal van kleur en helder is.

Den 2den dag wordt het ureumgehalte van het bloed bepaald, dat nog binnen de normale grenzen valt. Toch maakt de hond een zeer zieken indruk en eet bijna niets. Den vierden dag is er duidelijk bloed in de urine, de pijnlijkheid neemt af. Den volgenden dag braakt de hond direct alles weer uit, wat zij eet, ligt stil en maakt een zeer somnolenten indruk, de faeces is weeker van consistentie dan vroeger. Het ureumgehalte van het bloed blijkt nu 10-voudig verhoogd te zijn. De mictie, éénmaal per etmaal is nog steeds spontaan. Den 6den dag succombeert de hond zonder dien dag mictie gehad te hebben.

Bij sectie komt bij het openen van de buikholte een donker bruinroode, stinkende vloeistof te voorschijn (± 100 c.c.). De blaas is samengevallen en vertoont veel adheasies, waarvan sommige niet stomp los te maken zijn. In de apex een gat, dat de top van de pink toelaat, het omgevende weefsel van de wand is zeer makkelijk verscheurbaar; wankleurig. De inhoud schijnt dezelfde vloeistof te zijn als die welke in de buikholte was aangetroffen, enkele grijs-witte vlokken er in drijvend. De binnenkant vertoont onregelmatig verspreide verhevenheden, vooral links, naar de apex toe is de wand zeer dun en verscheurbaar.

Omentum is glad, glanzend en vochtig; evenzoo de darmen. Aan de overige organen geen afwijkingen.

Microscopisch onderzoek van het vocht: hoofdzakelijk erythrocyten, enkele leukocyten, hier en daar een kristal, enkele detritus massa's, vrij liggende vetbolletjes, verschillend van grootte, enkele bacteriën.

De blaas maakte geheel den indruk dat de bloedsverzorging onvoldoende was geweest, vooral vanaf den

3den dag, toen voor 't eerst bloed in de urine was aan te toonen; niettegenstaande hier toch de bloedvaten waren gespaard op dezelfde wijze als bij de katten, die, aldus geopereerd, allen in leven bleven.

De functie van de blaas was echter goed, geen initiale retentie noch incontinentie later. Den laatsten dag kwam geen urine, men zou dus kunnen aannemen, dat het gat in de blaas een perforatie is, hetgeen ook het hooge ureumgehalte van het bloed verklaart, de somnolentie en het braken. De bloedsdruk was echter laag en de pols niet duidelijk vertraagd.

Gaat men nu nog eens deze experimenten bij honden na, dan is er *nooit incontinentie:* een belangrijke *retentie* vindt men *evenmin*, de blaas bij honden is nimmer op dergelijke wijze uitgezet als dit in de eerste dagen bij katten het geval was, ook voelde de blaas vast elastisch aan. Ischuria paradoxa werd niet gezien. Na een mictie is de blaas bij palpatie niet duidelijk te voelen, wat met een eenigszins gevulde toch altijd het geval is. Hieruit kan men wel besluiten dat er geen of zeer weinig urine teruggehouden kan zijn.

Lewandowsky en Schultz vonden als een constant verschijnsel incontinentie, weliswaar bij vrouwelijke dieren slechts gedurende zeer korten tijd; bij mannelijke daarentegen veel langer en gepaard gaande met heftige darmstoornissen; noch het een, noch het ander was in bovenstaande gevallen te bemerken; integendeel: er bestond eerder een retentio urinae, de eerste dagen na de operatie en wel *alléén bij katten.*

Wat de defaecatie betreft, hierin was bij de katten wel eenig verschil met normale dieren waar te nemen,

de consistentie is n.l. een weinig weeker, alhoewel de frequentie van de ontlastingen niet die van normale dieren overtrof.

De honden boden te weinig gelegenheid om dit nauwkeurig na te gaan; wel zou men zeggen dat bij hond III en IV de faeces wellicht iets weeker van consistentie was dan vroeger. Er is geen sprake van tenesmi ad alvum of diarrhee.

Alle katten, waarbij de bloedvaten gespaard werden, zijn nu, na meer dan twee maanden, volkomen gezond.

HOOFDSTUK III.

HISTOLOGISCH GEDEELTE.

1. *Beschrijving van de gedenerveerde en gedevasculariseerde blaas bij hond en kat.*

Beschouwen wij nu eerst de praeparaten van een hond, die tengevolge van onvoldoende voeding van de blaas gesuccombeerd is, dan vindt men hierbij het volgende: Er is ontzaggelijk veel bloeding, het meest in de mucosa en de serosa, maar ook de spierbundels van de muscularis zijn door bloeding uiteen gedrongen. De mucosa is door bloedophoopingen tot groote, necrotische blazen opgelicht. Tusschen de blazen is hier en daar een stukje normale mucosa met normaal epitheel; op andere plaatsen lenkocyten-ophoopingen. De ureter is normaal. In het subsereuze vet verscheidene zenuwtjes en een zeer fraai ganglion.

Het microscopisch onderzoek van de blazen der gesuccombeerde katten, gaf dezelfde uitkomsten.

2. *Bloedvaten.*

De veronderstelling, dat er langs de gespaarde bloedvaten nog zenuwen zouden kunnen loopen, die de blaas innerveerden, blijkt op grond van het histologisch

onderzoek van een dergelijk vrij gepraepareerd bloedvat, onjuist te zijn. (Fig. 1.) Men ziet onmiddellijk tegen de media aanliggend, een vas vasis. Een weinig hiervan verwijderd een kern, waarnaast vier Remak'sche vezels te herkennen zijn. Enkele coupes verder in deze serie zijn er nog maar twee van deze vezels overgebleven. Op grond hiervan en van de localisatie onder de compacte fibreuze laag van de adventitia (de buitenste laag, uit los fibrillair bdw. bestaande, was verwijderd) mag men wel aannemen, dat dit zenuwstammetje voor de verzorging van het bloedvat diende. Overigens waren geen zenuwen te ontdekken.

3. *Beschrijving van de gedenerveerde, niet gedevasculariseerde blaas.*

Om nu na te gaan wat er met de gangliëncellen in een gedenerveerde blaas gebeurt, werd die van kat VI gekozen. Het proefdier had na de operatie, op enkele dagen na, 2 maanden in een voortreffelijke gezondheid geleefd. De blaas was normaal van kleur zonder eenige adheasie. Het trigonumgebied, met de beide ureteren en urethra werden met Flemming'sche vloeistof gefixeerd en gekleurd met safranine, methylviolet en oranje; enkele coupes met haemateïne-eosine.

Fig. 2 stelt een ganglion voor, waarin men duidelijk de groote, volkomen intacte gangliëncellen, met blaasjesvormige kern en kernlichaampje kan herkennen. Verder valt een capillair op, dat voor de bloedsverzorging van het ganglion dient. In de omgeving ziet men verder een kleine arterie met fraaie media en een sympathisch zenuwstammetje, dat juist in een bocht getroffen is.

In geen der coupes werd een gedegenereerde gangliëncel gevonden.

In fig. 3 ziet men een intacte merglooze zenuw, hiertegenover een gedegenereerd merghoudend stammetje, waarin men de resten van de Schwann'sche scheeden nog kan herkennen. De resten van het myeline zijn reeds volkomen geresorbeerd. Ook de mitotische woekering van de kernen uit de Schwann'sche scheeden, die de phagocyten voortbrengen, welke de mergdruppels opnemen en verwijderen, is niet meer waar te nemen. De zwarte vlekken zijn vetbolletjes, die het osmiumzuur gereduceerd hebben.

Bloedingen waren noch submuceus, noch subsereus, aanwezig.

Fig. 4 is een voorbeeld van den toestand der bloedvaten die eveneens gedenerveerd waren. Men herkent hier een kleine vena en een arterie. Bij deze laatste vallen de duidelijke, kringvormige contouren op van de dwarsdoorgesneden spiraalvormig gerangschikte musculariszvezels, waarin men, dan aan den eenen kant, dan aan de overzijde de kernenreeks kan herkennen. Zeer fraai te zien is de elastica interna.

In geen der praeparaten was een Vater-Pacini'sch lichaampje [1]) op te merken, evenmin was met zekerheid een merghoudende vezel te herkennen.

In het kort het voorgaande samenvattende dringen zich de volgende conclusies op:

1°. De gangliëncellen blijven intact, ook al missen zij gedurende twee maanden alle cerebrospinale invloeden.

[1]) In de blaas vindt men naast andere sensib. eindigingen ook gemodificeerde Vater-Pacini'sche lichaampjes. Verg. MICHAILOW. Arch. f. mikrosk. Anat. 71, p. 254.

2°. De gladde spieren van den blaaswand ondervinden geen zichtbaar nadeel tengevolge van de denervatie. Mucosa en serosa zijn eveneens volkomen normaal.

3°. Het sparen van eenige bloedvaten, die de kattenblaas verzorgen, blijkt voldoende te zijn voor de goede voeding; in tegenstelling met de uitkomsten, bij honden verkregen.

4°. Er zijn geen zichtbare afwijkingen in de gedenerveerde bloedvaten.

HOOFDSTUK IV.

SAMENVATTENDE BESCHOUWINGEN EN CONCLUSIES.

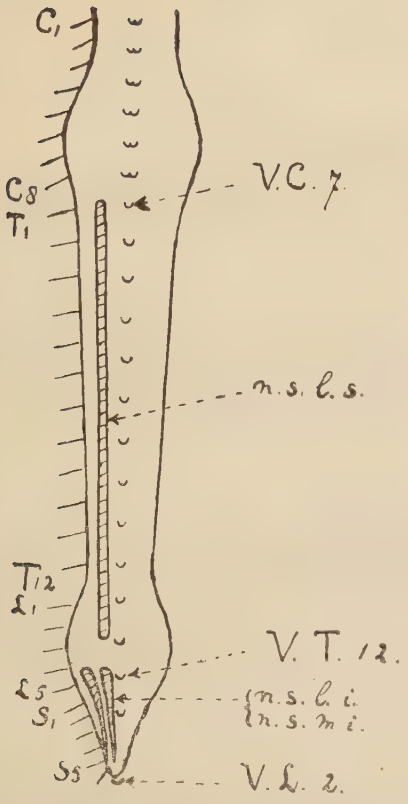
Müller vond dat bij dwarsdoorsnijdingen van het ruggemerg, de blaas zich zeer sterk uitzette. Dit kan misschien verklaard worden, door dit verschijnsel te vergelijken met hetgeen men bij de willekeurige spieren waarneemt in een dergelijk geval; men heeft dan een stadium van *volkomen atonie en areflexie* (Wet van Bastian). Later, wanneer de sensibele banen intact zijn, sluit zich hierbij aan het stadium van de contracturen, verhoogde reflexen en reflexanomalieën, b.v. de reflex van Babinski. Dit is een aangeboren reflex, die het kind, wanneer het begint te loopen, langzamerhand onderdrukt; zijn nu bij den volwassene de pyramide-banen om de een of andere reden onderbroken, zoo ziet men deze infantiele reflex, naast andere symptomen, weer optreden.

Hetzelfde gebeurt nu bij de blaas; oorspronkelijk is

de mictie een onwillekeurige reflex, eerst later komt deze onder den invloed van den wil. Bij dwarslaesies heeft men nu eveneens een stadium van atonie en areflectie van de blaas, waarbij de sphincter echter nog eenige tonus behoudt. In een later stadium, dus analoog aan dat van de verhoogde reflexen, kan reflectorisch mictie komen, spontaan of door sensibele prikkels, d. i. de *incontinentia intermittens,* die in wezen hetzelfde is, als het infantiele mictie-type.

Het eigenaardige verschijnsel dat sensibele prikkels, niet alleen bij de proefdieren van Müller, maar ook bij patiënten mictie kunnen geven, berust weer op een verhoogde prikkelbaarheid van het reflexcentrum, dat nu niet meer de inhibitorische, cerebrale impulsen kan krijgen en dat direct contractie van den detrusor geeft. Bij intact ruggemerg geven kou-prikkels mictiedrang, het sacraal-autonome systeem wordt echter geremd door impulsen vanuit de hersenen en aldus de mictie onderdrukt.

Waarom er bijna steeds retentio urinae bij een dwarslaesie ontstaat, zou men misschien op anatomische gronden aannemelijk kunnen maken. De motorische vezels voor den sphincter vesicae ontspringen in het ruggemerg uit een kernzuil, door Jacobsohn de *nucleus sympathicus lateralis superior* genoemd, zich uitstrekkend van C_8—L_3. Deze sphinctervezels treden uit het ruggemerg langs de bovenste lumbale zenuwen. De nervi pelvici krijgen uitsluitend hun vezels uit de kernzuilen, die zich uitstrekken van S_2 tot in het coccygeaalmerg en van L_4 eveneens tot in het coccygeaalmerg, resp. *nucleus symp. lat. inf.* en *nucleus symp. med. inf.* geheeten. (Verg. pag. 63.)



Gedeeltelijk ontleend aan BOLK.
n. s. l. s. = nucl. symp. lat. sup.
n. s. l. i. = nucl. symp. lat. inf.
n. s. m. i. = nucl. symp. med. inf.

Veronderstelt men nu een onderbreking van het ruggemerg tusschen L_3 en L_4, dan zullen de kernen van de nervi pelvici door „shock"-werking paralytisch zijn en de detrusor zal dus atonisch worden. De vezels van de nervi hypogastrici, die meer cerebraalwaarts ontspringen, zijn intact en innerveeren evenals vroeger den sphincter, maar dit alléén verklaart nog niet de retentie met aanzienlijke blaasuitzetting, hetgeen veroorzaakt wordt doordat de nervi hypogastrici bovendien aan den detrusor nog voortdurend inhibitorische impulsen geven. Daarenboven kunnen de nervi pelvici, waarvan de kernen paralytisch zijn, de sphincter niet meer laten dilateeren. Men heeft dus aanvankelijk na een dwarslaesie een sphincter vesicae normaal motorisch geïnnerveerd, maar die geen remmende impulsen meer krijgt en een detrusor vesicae die geen motorische, maar slechts inhibitorische prikkels ontvangt, hetgeen dus de groote blaasuitzetting met retentie verklaart. De

innervatie van de gladde spieren is niet alleen dubbel, maar ook antagonistisch.

De primaire incontinentia permanens, die optreedt bij laesies van het onderste ruggemerg, zou misschien een weinig minder onverklaarbaar zijn, wanneer men aanneemt, dat hierbij de kernen van de nervi pelvici door het insult geprikkeld worden en hierdoor voortdurend impulsen langs de zenuwvezels zenden, waardoor een tonische contractie van den detrusor optreedt. Dit heeft het gevolg dat de blaas zich niet, of slechts, zooals later het geval is, ten deele kan relaxeeren en een incontinentia permanens resp. ischuria paradoxa resulteert.

Hierbij moet men wel aannemen:

1°. dat de motorische impulsen van de nervi pelvici door de laesie veroorzaakt, de inhibitorische van de nervi hypogastrici overheerschen;

2°. dat, zooals in het eerste geval, de inhibitorische impulsen uit de hersenen via de nervi hypogastrici de motorische prikkels, die in de kernen van de nervi pelvici op een of andere wijze ontstaan, overwinnen.

Müller vermeldt in experiment V, dat een kortdurende druk reflectorisch mictie opwekt en dat deze doorgaat, ook al heeft men de hand reeds weggenomen; misschien toch spelen de sensibele prikkels hierbij ook naast den druk een rol om de mictie te bewerken.

De veronderstelling van Lewandowsky en Schultz, dat de blaas bij vrouwelijke honden behalve door de nervi hypogastrici en pelvici nog door een derde zenuw geïnnerveerd zou worden, verliest veel van haar aannemelijkheid; wanneer men de resultaten beschouwt van een volkomen denervatie van blaas en urethra, waarbij de automatische functie behouden blijft.

Daar verder rectum en blaas bij mannelijke individuen door niets gescheiden zijn en de zenuwplexus van blaas en rectum onmiddellijk in elkaar overgaan, zal het effect van zenuwdoorsnijding ten nauwste samenhangen met de plaats van doorsnijding t.o.z. van het rectum. LEWANDOWSKY en SCHULTZ hebben nu misschien de zenuwen meer dorsaalwaarts doorgesneden dan VON ZEISSL en hierdoor de rectum-innervatie geschaad.

Dat bij dit onderzoek geen of zeer lichte rectumbezwaren optraden, kan misschien verklaard worden door de omstandigheid dat hier slechts vrouwelijke dieren gebruikt werden, waarbij de uterus als scheiding tusschen de darm- en blaasplexus optreedt. Dit is ook in overeenstemming met de uitkomsten van LEWANDOWSKY en SCHULTZ bij vrouwelijke honden, wat het ontbreken van blaas- en rectumstoornissen betreft.

ROITH vermeldt nergens dat hij de urethra evenals de ureteren geheel isoleerde uit het omgevende weefsel. Het is dus mogelijk, dat er nog voldoende bloedvaten langs de urethra naar de blaas omhoog stijgen, om deze laatste te blijven voeden. Overigens wordt telkens aangegeven, dat de blaas van de gestorven dieren, met één uitzondering, nooit teekenen van bloeding of necrose vertoonde. Uit de sectieverslagen van Hond I en II kan men wel opmaken, dat de methode van devascularisatie, die bij dit onderzoek gevolgd werd, niet dezelfde kan zijn geweest, welke ROITH toepaste. Al is nu de algemeene toestand van Hond III zeer goed, dan kan men hieruit nog niet besluiten, dat de overgebleven bloedvaten voldoende waren om de blaas te verzorgen; integendeel: het bloed dat met de urine de eerste dagen meekwam, wijst inderdaad wel op de een of andere af-

wijking in de blaas, die later in genezing is overgegaan. Hond IV werd op dezelfde wijze als de katten[1]) geopereerd, die dezen ingreep *allen* goed doorstonden en na twee maanden zich door niets van normale katten onderscheidden.

Het invoeren van de „Dauerkatheter" laat niet toe zich een duidelijk beeld te vormen van de functie van de gedenerveerde blaas in de experimenten van Roith. Alleen uit zijn experiment III blijkt, dat de hond vanaf den 2den dag regelmatige micties had. Of de andere honden nu ook een herstel van de blaasfunctie na den 2den dag gehad zouden hebben, blijft duister. Tenslotte blijkt nog uit zijn experiment III, dat het proefdier niet incontinent was.

---

[1]) Zie Kat III, IV, V, VI en VII.

CONCLUSIES.

Daar er bij de verschillende onderzoekers nog een groot verschil in de anatomische nomenclatuur der zenuwwegen van de blaas bestaat, is het wel noodig hierin tot klaarheid te geraken.

Uit de bovenste lumbale zenuwen gaan rami communicantes albi naar het bijbehoorende gedeelte van de sympathische buik-grensstreng. Hieruit gaan de drie n.n. mesenterici sup., med. en inf., die als praeganglionaire vezels eindigen in het ganglion mesentericum inf., waaruit de postganglionaire vezels van de n.n. hypogastrici ontspringen.[1]) Dit zijn in werkelijkheid meerparige zenuwvlechten, die onderling anastomoseerende, tenslotte de plexus hypogastricus vormen. In deze plexus treden nu de vezels van de n.n. pelvici in. Vanuit deze plexus gaan nu de n.n. vesicales naar het trigonum gebied, van waaruit zij langs de zijvlakten van de blaas weer een vlechtwerk, de plexus vesicalis, vormen.[2]) Hierin kan men zeer kleine ganglia herkennen, het is een juxtamurale plexus, waarin de n.n. pelvici de eerste synapsis hebben en hier als praeganglionaire vezels eindigen.[3]) In den blaaswand zelf vindt men de intramurale plexus.

---

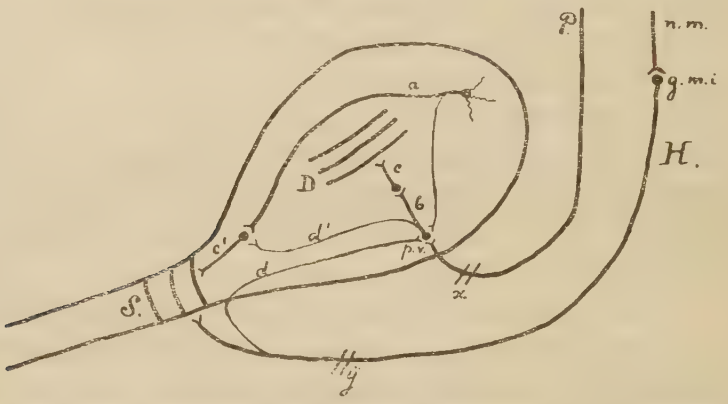
[1]) Zie STEWART. Am. journ. of physiol. Vol. 3-4 p. 1 en Vol. 1-2. II p. 182.

[2]) MÜLLER geeft in „Das vegetatieve Nervensystem" een eenigszins afwijkende nomenclatuur.

[3]) Volgens LANGLEY AND ANDERSON en ELLIOTT. REHFISCH en MÜLLER e. a. geven aan dat de onderbreking van de n.n. pelvici in de plex. hypogastricus ligt.

De automatie van de blaas is nu afhankelijk van de juxta- en intramurale plexus.

Het makkelijkste kan men nu aan de hand van onderstaand schema, de waargenomen verschijnselen begrijpelijk maken. Dit is op te vatten als een uitbreiding van het schema van GAULE.



D. = detrusor vesicae; S. = sphincter ves. int.; P. = n. pelvicus; H. = n. hypogastr. + plex. hypogastr.; p. v. = plex. vesicalis; a = sensibele cel; n. m. = n. n. merenterici; g. m. i. = gangl. mesent. inf. x en ij = plaatsen waar vermoedelijk de zenuwen doorgesneden zijn.

Langs welke banen zou men zich nu kunnen voorstellen, dat het mechanisme van de mictie in de gedenerveerde blaas verliep?

Veronderstelt men voor een oogenblik dat de blaas in gevulden toestand is, maar dat er nog geen ontlediging plaats vindt. De opeenvolgende spanningsverschillen worden waargenomen door de sensibele cel *a*. De prikkel plant zich in de neuriet voort naar de motorische cel *c'*, die de sphincter tonisch doet contraheeren; maar niet alleen naar *c'* verloopt de prikkel: Langs een dunne collateraal van *a* wordt nu aan *b* een zwakke impuls

meegedeeld, die volgens VERWORN[1]) nu, via cel *c* dilatatie van den detrusor vesicae zal bewerken. De impuls, die in *b* al zwak is, blijft via *d'* bij *c'* subliminaal. In de gangliëncel *b* echter vindt summatie van de prikkels uit *a* plaats, totdat plotseling, bij een bepaalden druk en volume van den blaasinhoud, ineens een ontlading van deze opgehoopte energie via *c*, eerst contractie van den detrusor geeft en even later via *d'* een zwakke impuls *c'* tot relaxatie brengt: er komt ontlediging. De verandering in wandspanning wordt weer in *a* waargenomen, waardoor de sphincter zich contraheert en *b* ter opneming van nieuwen inhoud zich eenigszins zal relaxeeren.

Op deze locale reflex zijn nu de n.n. hypogastrici en pelvici als reguleerende elementen gesuperponeerd. Allereerst kan men de n.n. pelvici en mesenterici als analoga beschouwen, beiden merghoudend en praeganglionair. De eersten hebben een synapsis in de juxtamurale plexus van de blaas; de laatsten komen al meer centraalwaarts in contact met de postganglionaire vezel, hoofdzakelijk in het gangl. mesetericum inf. Cel *b* en de postganglionaire hypogastricus vezels zijn ook elkaars tegenhanger. Cel *b*[2]), *c* en *c'* vormen samen met de sensibele cel *a* de intramurale plexus, die misschien in hoofdzaak gelocaliseerd is in het trigonumgebied. Deze localisatie verklaart, waarom de blazen, die behalve gedenerveerd ook gedevascullariseerd waren, toch nog, zoolang de proefdieren leefden, goed functioneerden; want dit trigonumgebied werd nooit necrotisch gevonden, omdat de intramurale vaten van de urethra blijkbaar

---

[1]) VERWORN. Zeitschr. f. allg. Physiol. XV.

[2]) Tenminste wanneer men aanneemt dat de n. n. pelvici de eerste synapsis in de juxtamurale plexus hebben.

nog juist dit region konden voeden; aan de basis kwam immers met een scherpe grens de doode rest van den blaaswand.

Beschouwt men nu de eerste katten, dan vond men hierbij steeds, in het begin althans, retentie. Wanneer men nu de hypogastricus vezel volgt, dan is het duidelijk, dat het perifere gedeelte van de urethra nog langs de intacte rest van de hypogastricus vezels impulsen tot contractie kreeg, terwijl de collateraal *d*, de cel *c* voortdurend inhibitorische prikkels toezond ter relaxatie. Aan den anderen kant ondervond cel *b* de nawerking van de doorsnijding van de n.n. pelvici als „shock" en was dientengevolge paralytisch dus de detrusor atonisch. Maar ook dit heeft een dubbel effect, want cel *c'*, die slechts door *b* inhibitorisch beïnvloed kan worden, deze impulsen nu missend, zal de sphincter doen contraheeren en hier de doorgesneden hypogastricus vezels volkomen compenseeren.

Er resulteert dus *retentie* en *atonie* van de blaas, wat in overeenstemming met de proefneming is.

Langzamerhand herstellen zich echter de cellen *b*, wat hun intracellulaire stofwisseling betreft. Het eerst herstelt zich de tonus van den detrusor, er kan dus weer spontane mictie optreden, maar op het oogenblik, dat de energie voor volkomen ontlediging bijna uitgeput is, is deze op een bepaald oogenblik gelijk aan de inhibitorische energie, die *c* krijgt vanuit de gespaarde collateraal *d*, die intramuraal in de urethra loopt. Op *b* werken twee tegengestelde prikkels, een sterke inhibitorische ruggemergs impuls, die de nu zwakkere motorische impuls overwint; m.a.w. de detrusor zal zich dus niet verder kunnen contraheeren en de sphincter sluit zich.

Hiermee kan misschien de urinerest in de blaas iets minder onbeprijpelijk schijnen.

Bij een totale denervatie vallen nu alle hypogastricus vezels weg en het is dus aannemelijk, dat de blaas beter functioneert direct na de operatie; hetgeen eveneens met het experiment overeenkomt.

Overigens blijkt uit dit schema, dat de n. hypogastricus voor de mictie een minder gewichtige rol speelt dan de n. pelvicus, deze laatste toch kan ontlediging en retentie beiden regelen.

Behalve de sphincter wordt door de n. hypogastricus nog een kleine spierstrook in het trigonumgebied geïnnerveerd, die contraheert bij prikkeling van deze zenuwen en een drukverhooging geeft, vóór de dilatatie van de blaas tot uiting komt. Ook dit kan men verklaren, wanneer men aanneemt, dat de prikkel sneller voortgeleid wordt in de hoofdneuriet, dan in een collateraal, terwijl deze laatste bovendien nog de synapsis bij cel *b* moet passeeren (Verworn). Eveneens zou men op de zelfde wijze de opeenvolging van detrusor-contractie en sphincter-dilatatie aannemelijk kunnen maken[1]).

Ten slotte kan men het ontbreken van het retentiestadium bij honden verklaren uit hetgeen Elliott[1]) vond, n.l. dat de n.n. hypogastrici bij deze dieren geprikkeld, geen relaxatie van den detrusor geven, m. a. w. de collateraal *d* missen.

In het kort kan men nu de resultaten in de volgende conclusies samenvatten:

1°. Devascularisatie en denervatie van de *blaas* alleen doet de proefdieren sterven; maar toch functioneert de

[1]) Verg. Elliott, Journ. of physiol. XXXV.

blaas goed zoolang de dieren leven, behoudens een kort initiaal stadium van retentie;

2°. Denervatie alléén geeft:

a. bij katten: eerst een stadium van retentie, dan herstel van functie met een regelmatige, weliswaar verminderde, frequentie van de micties; die onderling in quantum urine vrijwel overeenkomen;

b. bij honden: ontbreken van het retentie-stadium, met onmiddellijk herstel van de functie na de operatie;

3°. Bij denervatie alléén, gaan geen zenuwen met de bloedvaten mee naar de blaas;

4°. Denervatie van blaas en geheele urethra geeft:

a. bij katten: ontbreken van het retentie-stadium, met onmiddellijk herstel van de functie;

b. bij honden: geen verschil in uitkomsten met denervatie van de blaas alleen;

5°. Histologisch ziet men na denervatie van de blaas, dat de gangliëncellen, gladde spieren, mucosa en serosa, evenals de bloedvaten geen zichtbare afwijkingen vertoonen.

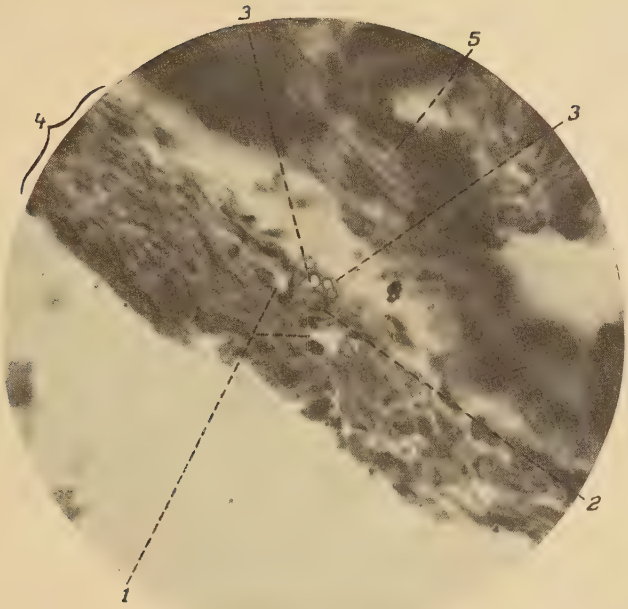
LITERATUUR.

Arnold. Reports of the Brit. Assoc. 1899.
Bernheim. Arch. f. Physiol. Suppl. 1892.
Bing. Gehirn- u. Rückenmarksdiagnostik.
Bing. Lehrbuch der Nervenkrankheiten.
Bolk. De segmentale Innervatie van Romp en Ledematen bij den Mensch.
Borchardt. Dissert. Berlijn. 1896.
Budge. Pflügers Arch. VI.
Courtade et Guyon. Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. 1895.
Courtade et Guyon. Arch. d. Physiol. norm. et path. 1896.
Courtade et Guyon. Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. 1901.
Chrobak u. Rosthorn. Spec. Pathol. u. Therapie. XX. Nothnagel.
Dogiel. Arch. f. mikr. Anat. 46.
Dragomanow. Dissert. Warschau 1896; geref. in Hermann-Jahresberichte. 1896.
Elliott. Journ. of Physiol. 33.
Elliott. Journ. of Physiol. 35.
Exner. Pflügers Arch. 55.
Fagge. Journal of Physiol. 28.
Falck. Pflügers Arch. XIX.
Gaskell. The involuntary nervous system.
Gaule. Arch. f. Physiol. Suppl. 1892.
Genouville. Arch. d. physiol. norm. et path. 1894. Hermann-Jahresberichte. 1894.
Gerota. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1897.
Griffiths. Journ. of Anat. and Physiol. 29.
Grünstein. Arch. f. mikr. Anat. 55.
Guyon. Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. 1900.

Hanc. Pflügers Arch. LXXIII.
Harrenstein. Dissert. Amsterdam. 1918.
Jung. Monatsch. f. Geburtshülfe u. Gynaek. XXI.
Justchenko. Arch. d. Science biol. de St. Petersbourg VI.
Kalischer. Die Urogenitalmuskulatur des Dammes.
Klebs. Zentralbl. f. d. medic. Wissenschaften 1863. No. 36.
Krehl. Pathol. Physiologie.
Kupressow. Pflügers Arch. V.
Langley. The autonomic nerves.
Langley. Journ. of Physiol. XL.
Langley and Anderson. Journ. of Physiol. XV.
Langley and Anderson. Journ. of Physiol. XVIII.
Langley and Anderson. Journ. of Physiol. XIX.
Langley and Anderson. Journ. of Physiol. XX.
Lannegrace. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences CXIV.
Lewandowsky. Handbuch der Neurologie.
Lewandowsky u. Schultz. Zentralbl. f. Physiol. 17.
von Mehring. Lehrbuch der inneren Medizin.
Meisels. Ungar. Arch. f. Med. I.
Michailow. Arch. f. mikr. Anat. LXXI.
Minkowski. D. Zeitschr. f. Nervenheilk. 33.
Minor. D. Zeitschr. f. Nervenheilk. 19.
Mohr u. Staehelin. Handbuch des inneren Medizin.
Mosso u. Pellacani. R. Accad. dei Lincei 1881—1882; gerefer. in Hofmann — Schwalbe Jahresber. X—2.
Müller. D. Zeitschr. f. Nervenheilk. XIV.
Müller. D. Zeitschr. f. Nervenheilk. XIX.
Müller. D. Zeitschr. f. Nervenheilk. XXI.
Müller. Das vegetative Nervensystem.
Nawrocki u. Skabitschewski. Pflügers Arch. 48.
Nawrocki u. Skabitschewski. Pflügers Arch. 49.
Nussbaum. Arb. d. Labor. d. Warschauer medic. Fac. V. Gerefer. in Hofmann. — Schwalbe Jahresber. VIII—2.
Ott. Ott's contr. to physolog. and pathol. of nerv.system XII.
Pellacani. Arch. p. l. scienze med. V, gerefer. in Hofmann—Schwalbe Jahresberichte XI—2.

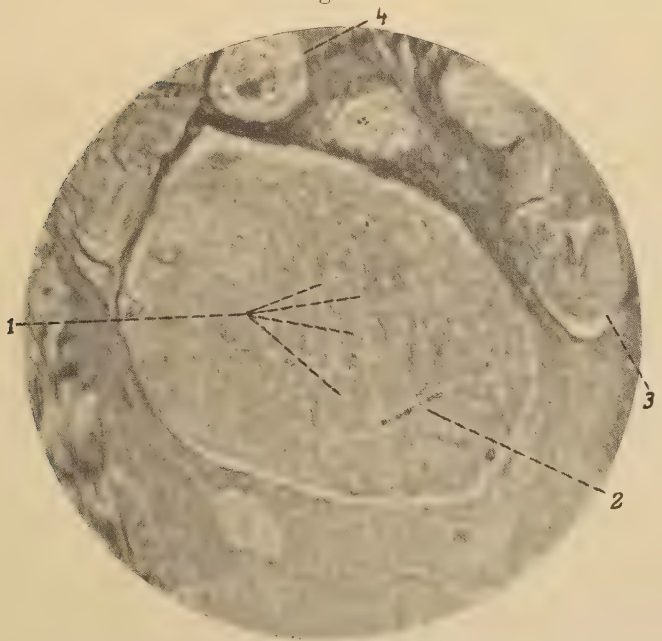
Rehfisch. Arch. f. pathol. Anat. CL.
Rehfisch. Arch. f. pathol. Anat. CLXI.
Roith. Beiträge z. Geburtsh. u. Gynaekol. XI.
Schäfer. Quain's Anat.
Sokownin. Kasaner Universitätsnachr. 1877. Gerefer. in Hofmann. — Schwalbe Jahresber. VI—2.
Stewart. Am. Journ. of Physiol. Vol. 1—2.
Stewart. Am. Journ. of Physiol. Vol. 3—4.
Verworn. Zeitschr. f. allg. Physiol. XV.
Winkler. Neurologie.
Wlassoff. Dissert. Kasan 1903, geref. in Hermann. Jahresberichte.
von Zeissl. Pflügers Arch. 53.
von Zeissl. Pflügers Arch. 55.
von Zeissl. Pflügers Arch. 89.
von Zeissl. Wiener klin. Wochenschr. 1896.

Fig. 1.



1. capillair; 2. neurilemna kern; 3. Remak'sche vezels; 4. adventitia; 5. muscularis.
Reichert; immersie; oculair III; balglengte 25 cM.

Fig. 2.



1. gangliën cellen; 2. capillair; 3. zenuwstam; 4. arterie.
Reichert; oculair IV; objectief 4; balglengte 25 cM.

Fig. 3.

1. gedegenereerde zenuw; 2. intacte merglooze zenuw;
3. lymphe vat; 4. art. en vena; 5. vet.
Reichert; oculair III; objectief 3; balglengte 25 cM.

Fig. 4.

1. arterie; 2. vena.
Reichert; oculair III; objectief 4; balglengte 25 cM.

STELLINGEN.

I.

Denervatie van de blaas alléén geeft bij katten een kortdurend stadium van retentie, gevolgd door een volkomen herstel van de functie; dit stadium van retentie ontbreekt, wanneer bovendien de geheele urethra gedenerveerd wordt.

II.

Na denervatie van de blaas blijven bij de kat de gangliëncellen, gladde spiervezels en bloedvaten van den wand intact.

III.

De klieren van BRUNNER in het duodenum zijn oorspronkelijk maagklieren geweest.

IV.

De molaren van het menschelijk gebit behooren niet allen tot één tandrij.

V.

Men verrichte als chirurgische behandeling van het ulcus ventriculi of duodeni bij voorkeur de gastroenterostomia retrocolica posterior.

—

VI.

Pylorusuitschakeling volgens VON EISELSBERG moet bij zweer van maag of duodenum slechts bij uitzondering worden uitgevoerd.

VII.

„Leukaemische en aleukaemische lymphadenosen en -myelosen" zijn goede klinische ziekte-benamingen; andere termen voor deze ziekten dient men te vermijden.

VIII.

Bij lijders aan bronchitis foetida of gangraena pulmonum is salvarsan-behandeling aan te raden.

IX.

Het is gewenscht bij de toediening van salvarsan-praeparaten een onderzoek in te stellen naar de nierfunctie der te behandelen lijders.

X.

Het centrale zenuwstelsel van een onbehandelde luespatiënt, hetzij deze in het 1ste, 2de of 3de stadium verkeert, heeft meer kans ziek te zijn dan gezond.

XI.

Bij de behandeling van hardnekkige iridocyclitis, welke niet van tuberculeusen of luetischen aard is, dient aan de intramusculaire melk-inspuitingen een belangrijke plaats ingeruimd te worden.

XII.

Het corpus luteum graviditatis beïnvloedt het cholesterinegehalte van het bloed.

XIII.

Het is niet waarschijnlijk dat er in het dierlijk lichaam nieuwe fermenten gevormd worden op ongewone ingesta.

XIV.

Voor de vroeg-diagnose van roodvonk is het „Auslöschphenomen" van SCHULTZ en CHARLTON van groote waarde.

DRUK VAN J. HEIJNIS Tsz., ZAANDIJK.